Dinverter A

Betriebsanleitung

0,25 ... 0,75 kW

CONTROL TECHNIQUES

WORLDWIDE

Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen, die sich aus der unsachgemäßen, fahrlässigen oder unkorrekten Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des Dinverter - Frequenzumrichters ergeben.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zur Zeit der Drucklegung für die angegebene Softwareversion als richtig. Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts durchzuführen.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieses Handbuches reproduziert oder in irgendeiner Form, weder auf elektronischem noch auf mechanischem Wege, sei es durch Fotokopieren, Aufzeichnung oder mittels eines beliebigen Systems zum Speichern oder Abrufen von Informationen, weitergegeben werden.

Copyright © August 1996 Control Techniques Drives Limited

Artikelnummer: 0175 - 0004

Softwareversion: 1.00

Addendum Dinverter A

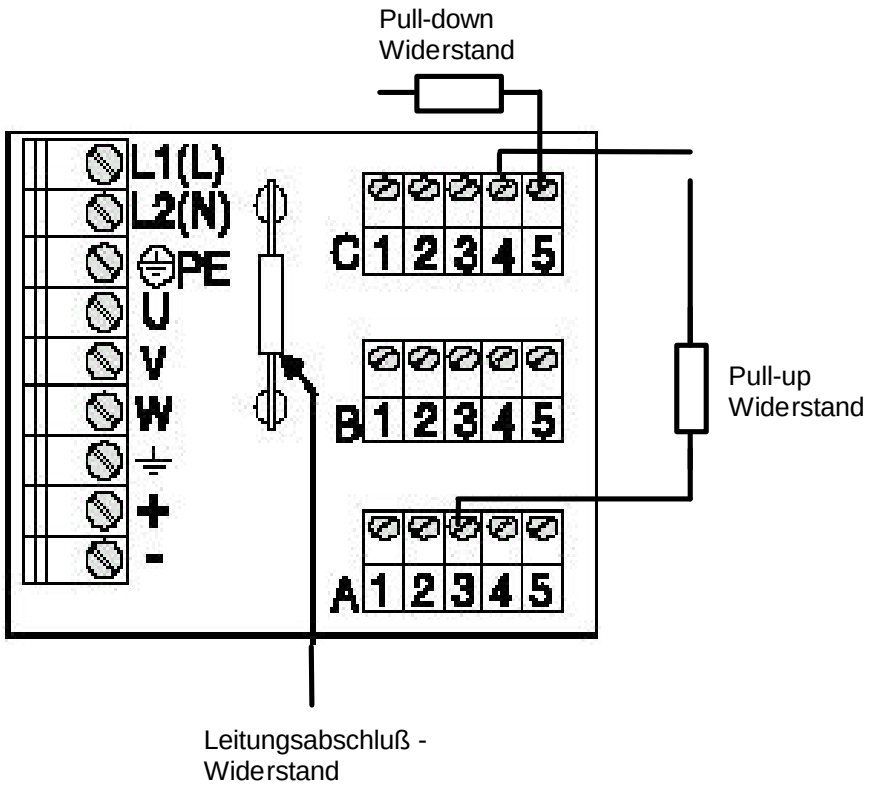
Dieses Addendum ist der Betriebsanleitung Artikel-Nr.: 0175-0004 beizulegen.

Serielle Kommunikation mit dem Dinverter A

Bei der Datenübertragung von oder zum Dinverter A kann es zu Störungen der Protokolle kommen.

Folgende Maßnahmen beheben dieses Verhalten :

1. Der Abschlußwiderstand zwischen den Klemmen C4 und C5 (100 Ω) ist an allen Antrieben zu entfernen **ausgenommen** ist der letzte Busteilnehmer [1)].
2. Einfügen eines Pull-up Widerstandes (2.2 k Ω ±10%, 0.25 W) zwischen den Klemmen A3 und C4 am letzen Busteilnehmer [1)].
3. Einfügen eines Pull-down Widerstandes (2.2 k Ω ±10%, 0.25 W) zwischen den Klemmen C1 und C5 am letzen Busteilnehmer [1)].



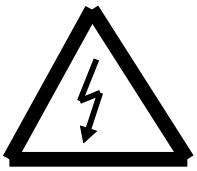
Hinweis !

Bei Austausch eines Gerätes ist auf Punkt 1 der oben genannten Liste besonders zu achten.

[1)] Wird nur ein Dinverter angeschlossen, ist dieses Gerät der letzte Busteilnehmer

Gerätetyp: Dinverter A

SICHERHEITSHINWEISE



HOCHSPANNUNG
LEBENSGEFAHR

Gemäß: Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG

1. Allgemein

Während des Betriebes haben die Stromrichter unter Umständen spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VGB 4 beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (festgelegt in IEC 364 oder DIN VDE 0105).

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Stromrichter sind Komponenten zum Einbau in Maschinen, die in gewerblichen Anlagen eingesetzt werden.

Die Inbetriebnahme der Stromrichter ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die die Stromrichter eingebaut sind, den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Die Stromrichter entsprechen den Schutzzielen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EGW und den harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 601146/ DIN VDE 0558.

Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild in der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen sind dem Transportunternehmen sofort mitzuteilen. Von einer Inbetriebnahme ist gegebenenfalls der Lieferant zu verständigen.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 Tabelle 7 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Stromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Sie sind nur so anzufassen, daß keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Stromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Diese Bauelemente können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden. Eingebaute elektrische Komponenten dürfen nicht zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung).

5. Elektrischer Anschluß

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Stromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VGB 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüberhinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte für die Anlage liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage. Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen befinden sich in der Dokumentation der Stromrichter.

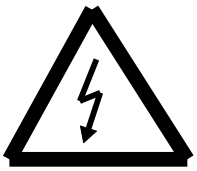
6. Betrieb

Anlagen, in die Stromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Nach dem Trennen der Stromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leitungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Stromrichter zu beachten. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen halten.

Gerätetyp: Dinverter A

SICHERHEITSHINWEISE



HOCHSPANNUNG
LEBENSGEFAHR

Gemäß: Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG

1. Allgemein

Während des Betriebes haben die Stromrichter unter Umständen spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften oder VGB 4 beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (festgelegt in IEC 364 oder DIN VDE 0105).

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Stromrichter sind Komponenten zum Einbau in Maschinen, die in gewerblichen Anlagen eingesetzt werden.

Die Inbetriebnahme der Stromrichter ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die die Stromrichter eingebaut sind, den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Die Stromrichter entsprechen den Schutzzielen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EGW und den harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 601146/ DIN VDE 0558.

Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlußbedingungen sind dem Leistungsschild in der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Nach der Auslieferung festgestellte Beschädigungen sind dem Transportunternehmen sofort mitzuteilen. Von einer Inbetriebnahme ist gegebenenfalls der Lieferant zu verständigen.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 Tabelle 7 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Stromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Sie sind nur so anzufassen, daß keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Stromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Diese Bauelemente können durch unsachgemäße Behandlung sehr leicht zerstört werden. Eingebaute elektrische Komponenten dürfen nicht zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung).

5. Elektrischer Anschluß

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Stromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VGB 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüberhinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte für die Anlage liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage. Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen befinden sich in der Dokumentation der Stromrichter.

6. Betrieb

Anlagen, in die Stromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Nach dem Trennen der Stromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leitungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Stromrichter zu beachten. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen halten.

Inhaltsverzeichnis

1 Gerätebeschreibung 1-1
1.1 Allgemeines 1-1
1.2 Wesentliche Merkmale 1-1

2 Technische Daten 2-1
2.1 Leistungsdaten 2-1
2.2 Allgemeine Daten 2-1
2.3 Schutzgrad, Umgebungstemperatur 2-2
2.4 Zubehör, Optionen 2-3
2.4.1 Bremswiderstand 2-3
2.4.2 Netzfilter 2-3

3 Lagerung, Hinweise zur mechanischen und elektrischen Installation, EMV - Hinweise 3-1
3.1 Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß 3-1
3.2 Lagerung 3-1
3.3 Montage 3-1
3.4 EMV - Hinweise 3-2
3.4 Installationshinweise, Schaltschrankaufbau 3-6

4 Anschlußpläne, Klemmleiste, Ansteuerung 4-1
4.1 Zugang zu den Klemmen, Klemmenanordnung 4-1
4.2 Elektronik Klemmenbelegung 4-2
4.3 Anschlußplan 4-3

5 Bedienung und Software 5-1
5.1 Bedieneinheit 5-1
5.2 Softwarestruktur 5-2
5.2.1 Parameterarten 5-2
5.2.2 Nullparameter 5-2
5.3 Bedienung, Parametrierung 5-3
5.3.1 Allgemeines 5-3
5.3.2 Parameteranwahl bzw. Ändern des Parameterwertes 5-4
5.3.3 RESET - Vorgabe 5-4
5.3.4 Abspeicherung 5-4
5.3.5 Rücksetzen der Parameter in ihren Auslieferungszustand 5-4

6 Beschreibung der Parameter 6-1
6.1 Allgemeines 6-1
6.2 Parameterliste 6-2
6.3 Beschreibung der Parameter 6-4

7 Inbetriebnahme 7-1
7.1 Sicherheitshinweise 7-1
7.2 Voreinstellungen 7-2
7.3 Motoranschluß und Parametrierung des Antriebes 7-2

8 Geräteabmessungen 8-1

9 Fehlermeldungen und Zustandsanzeigen 9-1
9.1 Fehlermeldungen 9-1
9.2 Zustandsanzeigen 9-2

1 Gerätebeschreibung

1.1 Allgemeines

Dinverter A sind volldigitalisierte Pulsumrichter mit konstanter Zwischenkreisspannung zur verlustarmen Drehzahlverstellung von Drehstrommotoren.

Der Leistungsteil besteht netzseitig aus einem Diodengleichrichter und motorseitig aus einem IGBT - Wechselrichter. Der Gleichspannungszwischenkreis besteht aus Elektrolytkondensatoren.

Dinverter A sind verfügbar in einem Leistungsbereich von 0,25 kW bis 0,75 kW.
Sie sind lieferbar als einphasige Geräte mit einem Eingangsspannungsbereich von 200V AC bis 240V AC, 50/60 Hz.
Dinverter können für 60 s mit bis zu 150% Nennlast betrieben werden.

Die Geräte sind als Einbaugeräte wahlweise für Wandmontage oder Hutschienenmontage konzipiert. Sie besitzen eine Bedieneinheit mit LED-Anzeige zur Visualisierung von Parametern und deren Werten und Funktionstasten zum Parametrieren bzw. zur Ansteuerung des Antriebes.

Die Ansteuerung kann über die Elektronikklemmleiste, die Bedieneinheit oder die standardmäßig verfügbare serielle Schnittstelle erfolgen.

1.2 Wesentliche Merkmale

- Durchgängige Typenreihe von 0,25 kW bis 0,75 kW mit IGBT-Wechselrichter
- Anschlußspannungen: 200 .... 240V AC +/- 10%, 50 / 60 Hz
- Ausgangsfrequenzbereich: 0 .... 960 Hz
- 50 % überlastbar für 60 s
- Verwendung von Standardmotoren ohne Leistungsreduktion
- Geräte sind Leerlauf-, Kurzschluß- und Erdschlußfest
- Überwachung der Motortemperatur
- Einfache Bedienung
- Niedrige Motorgeräusche durch hohe Taktfrequenz
- Taktfrequenz je nach Bedarf einstellbar
- Schutz gegen unbefugtes Verändern der Parameter durch Passwort
- 2 programmierbare Ausblendfrequenzen

2 Technische Daten

2.1 Leistungsdaten

Typ Dinverter DIN 1220 ...	025A	037A	055A	075A
Anschluß	einphasig			
Artikelnummer 9641 ...	2009	2010	2012	2013
Gerätenennleistung / kVA	0,62	0,96	1,25	1,79
max. Motornennleistung / kW	0,25	0,37	0,55	0,75
Gerätenennstrom / A (Ausgang)	1,5	2,3	3,0	4,3
max. Gerätestrom für 60 s / A (Ausgang)	2,3	3,5	4,5	6,5
Geräteeingangsstrom / A	3,9	5,7	8,4	11,5
empfohlene Kabelquerschnitte (Motorleitung) (in mm²)	1			
empfohlene Netzsicherung (träge) / A	6	6	10	18
Netzanschlußspannung	200 - 240 VAC, +/- 10%, 48-62 Hz			
Geräteausgangsspannung	3 AC 0 .... U_{Netz}			
Belüftung	Konvektion			
Gewicht / kg	1,14		1,21	
Schutzart	IP 21 / IP 54			

2.2 Allgemeine Daten

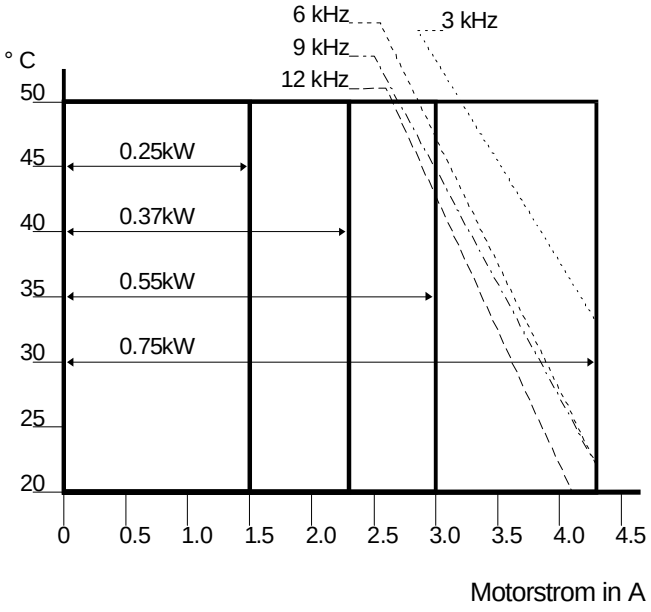
Ausgangsfrequenzbereich:	0.....960 Hz
Taktfrequenz:	3 kHz; 6 kHz; 9 kHz; 12 kHz
Frequenzgenauigkeit:	0,01 %
Frequenzauflösung:	+/- 0,1 Hz bei Bereich 0.....120 Hz +/- 0,2 Hz bei Bereich 0.....240 Hz +/- 0,4 Hz bei Bereich 0.....480 Hz +/- 0,8 Hz bei Bereich 0.....960 Hz
Sollwertauflösung	10 Bit
Überlastfähigkeit:	150 % Nennlast für 60 s
Lagertemperatur:	- 40 °C.....+50 °C, max. 12 Monate
zul. Umgebungstemperatur:	- 10 °C.....+ 50 °C, mit geöffneten Luftschlitzen
max. zul. Luftfeuchte	85%, nicht kondensierend
Aufstellhöhe:	< 1000m NN, oberhalb 1000m : Leistungsreduktion von 1 % pro 100m
Digitale Eingänge:	Pegel: Low: < +4,4V, High: $\geq$ + 11,1V Reaktionszeiten: 8 ms, Signal muß 16 ms anstehen
Rüttelfestigkeit:	1g über einen Frequenzbereich von 5 .... 150 Hz, entspricht IEC 68-2-34, Teil 2.1
Einschalthäufigkeit:	unbegrenzt sowohl bei Netzzuschaltungen als auch bei elektronischer Freigabe

2.3 Schutzgrad, Umgebungstemperatur

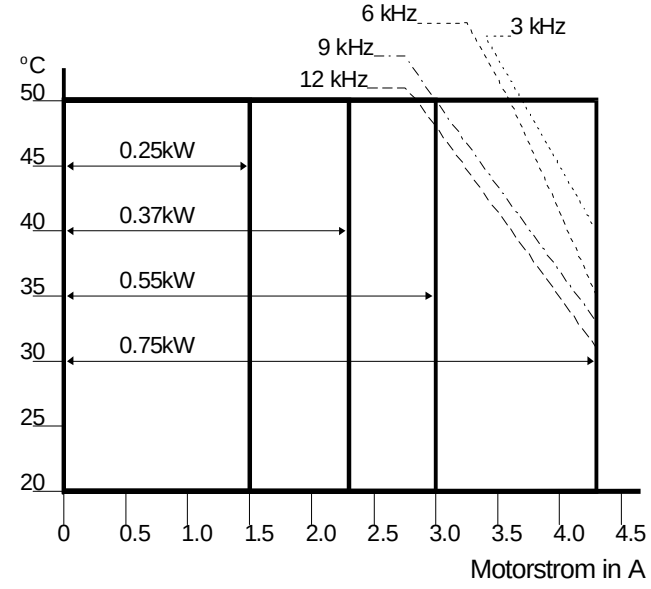
Das Gerät besitzt abdeckbare Lüftungsschlitze. Diese befinden sich am Deckel und Boden des Umrichters und können mit einem Schraubendreher o.ä. leicht herausgehebelt werden.
Im Auslieferungszustand sind die Lüftungsschlitze abgedeckt.

Bei offenen Lüftungsschlitzen entspricht der Umrichter IP 20, und kann mit maximaler Leistung und max. Umgebungstemperatur betrieben werden. Beim größten Gerät muß aber auch hier abhängig von Taktfrequenz und Temperatur eine Leistungsreduktion vorgenommen werden. Die entspr. Reduktionsfaktoren können den unteren Kurven entnommen werden.

Bei abgedeckten Lüftungsschlitzen hat das Gerät Schutzgrad IP 54, muß jedoch bzgl. der max. Umgebungstemperatur leistungsmäßig reduziert werden (s. obere Reduktionskurven).



Reduktionskurven
mit abgedeckten Lüftungsschlitzen



Reduktionskurven
mit offenen Lüftungsschlitzen

2.4 Zubehör, Optionen

2.4.1 Bremswiderstand

Die Geräte sind standardmäßig mit einem Bremschopper ausgerüstet.
Der Bremswiderstand ist extern zu installieren und entspr.Kap. 4 anzuschließen. Grundsätzlich ist ein Bremswiderstand mit Übertemperaturrelais zu verwenden. Das Übertemperaturrelais ist in den Sicherheitskreis der Netzeinspeisung einzuschleifen. Damit wird der Umrichter bei Überhitzung des Bremswiderstandes abgeschaltet. Ein Brandschaden aufgrund eines überhitzten Bremswiderstandes ist somit ausgeschlossen.
Als Leitungen für den Bremswiderstand sind abgeschirmte Leitungen mit Gesamtschirm zu verwenden. Die empfohlenen Leitungsquerschnitte sind gleich den Anschlußquerschnitten der Motorleitungen.
Die Installation hat gemäß Kap. 3.5 zu erfolgen.

Minimal zulässige Widerstandswerte: 100 Ω

Der als Option erhältlichen Bremswiderstand ist als Rohrwiderstand in IP 20 - Ausführung mit perforierter Abdeckung ausgeführt. Das Gehäuse enthält ein Überstromrelais.
Der Anschluß erfolgt an einem Klemmenkasten mit PG-Verschraubung.

Widerstand Bezeichnung	**Bestell-Artikelnummer**	**Widerstands-Wert (Ω)**	**Belastbarkeit**	
			Dauerleistung	**Spitzenlast *)**
FZPT 160 x 55 - 120	1220 - 0923	120	150 W	1,5 kW

*) bei 6 % ED, max. 10s, Spielzeit 100s

Weitere Bremswiderstände auf Anfrage.

2.4.2 Netzfilter

In Verbindung mit dem untenstehenden Netzfiltern und bei Einhaltung der Verdrahtungs- und Installationshinweise (Kap. 3 .5) erfüllen die Umrichter die Grenzwerte für leitungsgebundene Störemission im Wohnbereich (EN 50081-1, bzw. EN 55011 Klasse B) bei einer Taktfrequenz von 2,9 kHz (max. Motorkabellänge s. Kap. 3.4).

Bestell - Artikelnummer : 4200 - 2415
Dauerstrom : 15 A

3 Lagerung, Montage, Verkabelung

3.1 Sicherheitshinweise für Transport, Aufstellung, Anschluß

Während des Transportes sowie beim Anheben und Absetzen sind starke Erschütterungen und harte Stöße zu vermeiden.

Die Geräte sind zur Befestigung an senkrechten Wänden und Holmen bestimmt.

Beachten Sie beim Anschluß unserer Frequenzumrichter bitte folgende Hinweise:

- Alle Arbeiten am Gerät und dessen Aufstellung müssen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Bestimmungen und den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden. Dies schließt mit ein, daß der Frequenzumrichter ordnungsgemäß geerdet wird, um sicherzustellen, daß kein frei zugänglicher Teil des Gerätes sich auf Netzpotential oder irgendeinem anderen gefährlichen Spannungspotential befindet.

- Prüfen Sie das Typenschild des Frequenzumrichters, vergleichen Sie Nennspannung und - strom mit den Daten der Einspeisung und den Motordaten.

- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, daß der Frequenzumrichter und andere Geräte nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland sowie anderen regional gültigen Vorschriften aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Absicherung, Erdung, Abschaltung, Trennung, Isolationsüberwachung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.

- Werden Frequenzumrichter nicht geerdet. so können auf der Oberfläche gefährliche Spannungen auftreten, die tödliche oder ernsthafte körperliche Verletzungen oder erhebliche Sachschäden zur Folge haben können.

Es sind die Sicherheitshinweise im Kap. 0 und Kap. 7 zu beachten.

3.2 Lagerung

Die Geräte dürfen nicht im Freien gelagert werden. Die Lagerräume müssen gut belüftet und trocken sein.
Lagertemperatur: - 40 °C.....+ 50 °C

3.3 Montage

Die Umgebungsatmosphäre muß frei von aggressivem Staub, korrodierenden Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten sein. Der Umrichter ist vor Feuchtigkeit zu schützen, Betauung ist auszuschließen.

- Frequenzumrichter dürfen nicht in als gefährlich klassifizierten Bereichen installiert werden, es sei denn, sie sind in einem genehmigten Gehäuse montiert und zugelassen.

Die Geräte sind für Wand und Hutschienenmontage konzipiert.
Maßzeichnungen s. Kap.8.
Es ist darauf zu achten, daß die vom Umrichter erzeugte Wärme im Schaltschrank abgeleitet werden kann. Es ist ein minimaler Abstand von 100 mm ober- und unterhalb des Gerätes erforderlich. Werden mehrere Dinverter nebeneinander montiert, ist ein minimaler Abstand zwischen den Geräten von 5 mm einzuhalten.
Zur Ermittlung der Innentemperatur müssen alle Wärmequellen im Schaltschrank berücksichtigt werden, damit die Schaltschrankinnentemperatur nicht über den für den Umrichter zulässigen Maximalwert steigt.

Der Dinverter ist stets senkrecht einzubauen, da nur dann eine einwandfreie Belüftung des Kühlkörpers gewährleistet ist.

3.4 EMV-Hinweise

Elektromagnetische Verträglichkeit

Wie alle elektronischen Geräte emittieren auch Stromrichter elektromagnetische Energie und werden durch elektromagnetische Energie beeinflußt. Elektromagnetische Verträglichkeit verlangt einerseits, daß Geräte störunempfindlich sind gegenüber elektromagnetischer Einstrahlung, d.h. daß sie sich nicht stören lassen und andererseits, daß sie einen bestimmten Level an Störstrahlung nicht überschreiten, d.h., andere Geräte nicht stören.

Diese Pegel sind abhängig von der Umgebung, in der die Geräte betrieben werden. Man unterscheidet zwischen Industriebereich und Hausbereich (einschließlich Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetrieben).
Im Industriebereich ist mit höheren Störstrahlungen zu rechnen als im Hausbereich. Somit muß im Industriebereich die Unempfindlichkeit der Geräte gegenüber elektromagnetischer Strahlung (Störfestigkeit) höher sein als im Hausbereich. Bzgl. der Abstrahlung elektromagnetischer Energie (Störstrahlung) sind die Anforderungen an die Geräte im Industriebereich jedoch geringer als im Hausbereich.

Dieses Kapitel soll als Richtlinie für die Installation der Antriebe gelten, um EMV Probleme zu vermeiden und eine EMV-gerechte Verdrahtung im Sinne der EMV Richtlinie (89/336/EWG) zu realisieren.

1. Störfestigkeit

CT-Geräte sind außerordentlich störunempfindlich gegenüber elektromagnetischer Einstrahlung. Sie entsprechen folgenden internationalen und europäischen harmonisierten Normen bzgl. der Störfestigkeit:

Norm	Beschreibung	Level
IEC 801 Teil 2	Störfestigkeit gegen statische Entladung	Level 3 (Industriebereich)
IEC 801 Teil 3	Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	Level 3 (Industriebereich)
IEC 801 Teil 4	Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst)	Level 4 für Elektronikklemmen Level 3 für Leistungsklemmen
IEC 801 Teil 5 (Entwurf 1993)	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	Level 4 für Leistungsklemmen
EN 50 082 -1	Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	erfüllt
EN 50 082 -2	Störfestigkeit für Industriebereich	erfüllt

Die Störfestigkeit wird bei CT-Geräten ohne Zusatzhilfsmittel erreicht. Die weiter unten stehenden Verdrahtungshinweise sind jedoch einzuhalten. Zusätzlich sind alle induktiven Komponenten, wie z.B. Relais- und Schützspulen, elektromagnetische Bremsen etc. mit entspr. Komponenten (z.B. RC-Glieder) zu entstören.

2. Störstrahlung

Da Frequenzumrichter schnell schaltende Leistungshalbleiter (IGBTs) verwenden, strahlen sie elektromagnetische Energie, hauptsächlich im Radio-Frequenzbereich, aus.

Um unzulässige Störstrahlung zu vermeiden, sind untenstehende Verdrahtungshinweise unbedingt einzuhalten.

Es gibt 3 verschiedene Arten von Störstrahlung:

a) Netzharmonische

Netzharmonische sind ganzzahlige Vielfache der Netzfrequenz mit der Ordnungszahl 2....49. Die Amplituden der Harmonischen nehmen mit der Ordnungszahl ab. Von hauptsächlicher Bedeutung sind die Harmonischen der 5., 7., 11. und 13. Ordnungszahl. Netzharmonische werden durch die nicht sinusformigen Netzströme des Umrichters hervorgerufen und können durch Netzdrosseln bzw. Zwischenkreisdrosseln minimiert werden. Ihre praktische Bedeutung ist meist sehr gering..

Dennoch ist zu beachten, daß sich Netzharmonische addieren, z.B. bei parallelem Betrieb mehrerer Umrichter am Netz.
Kommt die Summenscheinleistung der Umrichter in die Größenordnung der Scheinleistung des einspeisenden Transformators, sind Netzdrosseln mit u_k = 4% zu setzen.

b) Nicht leitungsgebundene Störstrahlung

Nicht leitungsgebundene Störaussendung wird direkt vom Umrichter und dessen Verdrahtung in einem Frequenzbereich zwischen 30 MHz und 1 GHz abgestrahlt. Sie wird hauptsächlich vom Prozessor des Gerätes, dem Quarz und den schnellen Logikkreisen erzeugt und ist von sehr geringer Energie.

Probleme mit anderen Elektronik- Geräten werden dadurch außerordentlich selten hervorgerufen, jedoch kann VHF und UHF-Radioempfang gestört werden.

c) Leitungsgebundene Störstrahlung

Leitungsgebundene Störstrahlung im Frequenzbereich zwischen 150 kHz und 30 MHz wird hauptsächlich durch das Schalten der schnellen Leistungshalbleiter (IGBTs) verursacht und zum größten Teil über die Leistungskabel abgeleitet. Deshalb sind grundsätzlich abgeschirmte Leistungskabel einzusetzen und die weiter unten beschriebenen Installations- und Verdrahtungshinweise strikt zu beachten.

3. Einhaltung der Störgrade:

Leitungsgebundene Störstrahlung ist abhängig von der Taktfrequenz des Umrichters und der Motor-Kabellänge.
Wurden die empfohlenen Filter verwendet und werden obige Installations- und Verdrahtungshinweise eingehalten, entspricht der Dinverter den folgenden Normen für leitungsgebundene Störaussendung.

Motorkabellänge (m)	**Taktfrequenz (kHz)**			
	3	6	9	12
1	H	H	H	H
5	H	H	I	I
10	H	H	I	I
50	H	H	I	I
100	I*	I*	I*	I*
200	I*	I*	X	X

* Es sind zusätzliche Kapazitäten erforderlich (bitte Lieferanten konsultieren)

H = 1) EN 50 081 -1 (EMV, Störaussendung, Teil 1 = Wohnbereich, Geschäfts-und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe)

2) EN 55011, Klasse B

3) EN 55014 (Funkentstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen)

I = 1) EN 50 081-2 (EMV, Störaussendung, Teil 2 = Industriebereich)
2) EN 55011, Klasse A

X = Zusatzaufwand erforderlich, bitte Lieferanten konsultieren.

4. Lange Motorkabel

Lange Motorkabel können eine Reduzierung des Motormomentes und in extremen Fällen eine Überstromabschaltung zur Folge haben.
Die physikalischen Effekte werden im folgenden unterschieden:

1) Spannungsabfall über dem Motorkabel

Bedingt durch den ohmschen Spannungsabfall über dem Motorkabel kann der Motor nicht mehr mit der für das geforderte Moment notwendigen Motorspannung versorgt werden. Bei niedrigen Drehzahlen (bis etwa zur Hälfte der Nenndrehzahlen) kann dies durch den Umrichter in gewissen Grenzen durch Erhöhung des Boost kompensiert werden.
Bei höheren Motorfrequenzen ist eine Kompensation schwieriger. Zuerst erfolgt eine Begrenzung des Spitzenmomentes. Bei langen Motorleitungen ist deshalb ein möglichst großer Leitungsquerschnitt zu wählen. In extremen Fällen ist ein größerer Leitungsquerschnitt und ein größerer Antrieb (größerer Motor und größerer Umrichter) notwendig.
Der Spannungsabfall über dem Motorkabel kann aus dem Widerstandsbelag des verwendeten Kabels errechnet werden. Das Kippmoment des Motors fällt mit dem Quadrat der Motorspannungsreduzierung.

Kabelkapazität

Jedes Kabel hat eine parasitäre Kapazität. Diese wird vom Kabelhersteller als Kapazitätsbelag (C/m) angegeben. Die Kapazität des Motorkabels ist abhängig vom verwendeten Kabel selbst und der Länge des Kabels.
Die Kapazitäten werden im Takt der Schaltfrequenz des Umrichters geladen bzw. entladen. Der vom Umrichter gelieferte Ladestrom kann vom Umrichter nicht geregelt werden. Der für das Drehmoment verfügbare Strom reduziert sich dadurch um den kapazitiven Ladestrom.

Bezüglich dieses Effektes ist der Dinverter außerordentlich unempfindlich. Überstromabschaltungen wegen kapazitiver Ströme sind nicht zu befürchten. Eine Einschränkung bzgl. der max. Kabellänge gibt es daher beim Dinverter nicht.

3.5 Installationshinweise, Schaltschrankaufbau

1. Netzfilter:

Wenn entsprechende Normen, wie z.B. die EMV Richtlinie (89/336/EWG) eingehalten werden sollen, sind Netzfilter einzusetzen.
Die Netzfilter sind so nah wie möglich am Umrichter zu montieren und mit möglichst kurzer Verdrahtung mit dem Umrichter zu verbinden.
Die PE-Verbindung zwischen Filter und Umrichter ist mit kurzem, flachen Cu-Masseband (mind. 10 mm breit) oder PE-Leitung mit mind. 10 mm² großflächig herzustellen.

2. Verkabelung:

Leitungen für Leistungs- und Steuerelektronik müssen getrennt verlegt werden.

Kabeltypen:

- Die minimalen Kabelquerschnitte sind in den techn. Daten Kap. 2 aufgeführt. Die angegebenen Kabelquerschnitte gelten für PVC-Kabel, die unter den festgelegten Bedingungen verlegt sind. Sie gelten lediglich als Richtlinien. Die Verkabelung sollte den örtlichen Anwendungsbestimmungen und Richtlinien entsprechen.

- Als Motorkabel und für die Verbindungen zum Bremswiderstand sind Leitungen mit Gesamtschirm zu verwenden. Kabel mit Gesamtschirm und Einzelschirmung sind wegen der hohen Kabelkapazitäten nicht zu empfehlen.

- Netzkabel müssen nicht abgeschirmt werden.

Erdung:

Von entscheidender Bedeutung ist das Erdungskonzept.
Im Schaltschrank ist ein Erdungssternpunkt (Kupferschiene) einzurichten. Von diesem gehen alle PE-Verbindungen im Schaltschrank sternförmig ab. Auch der Schaltschrank selbst wird hier mit einer kurzen dicken PE-Kupferleitung (mind. 10mm²) oder einem Cu-Masseband (mind. 10 -15mm breit) geerdet. Bei allen PE-Anschlüssen ist auf eine gute und großflächige Verbindung zu achten.
Die Netzleitung incl. PE wird am Netzfilter angeschlossen (PE-Leitung mind. 10mm²) und von dort auf die Erdanschlußöse des Dinverter geführt. An diese Erdanschlußöse wird außerdem PE und Schirm der Motorleitung, ggf. der Schirm der Leitung für die Bremswiderstände sowie der Varistorsternpunkt des Umrichters angeschlossen. Reicht die Anschlußfläche der Erdanschlußöse, besonders bei Einsatz des optionalen Bremswiderstandes nicht aus, ist mit einem M5-Bolzen eine Kupferschiene an die Erdanschlußöse anzubringen um dann die Schirme und PE-Leitungen an der Kupferschiene zu befestigen.
Die Kabel sind jeweils möglichst kurz abzumanteln. Die Schirmanschlüsse sollten nicht länger als 20 mm sein.

Schirm für Leitungen des Bremswiderstandes:

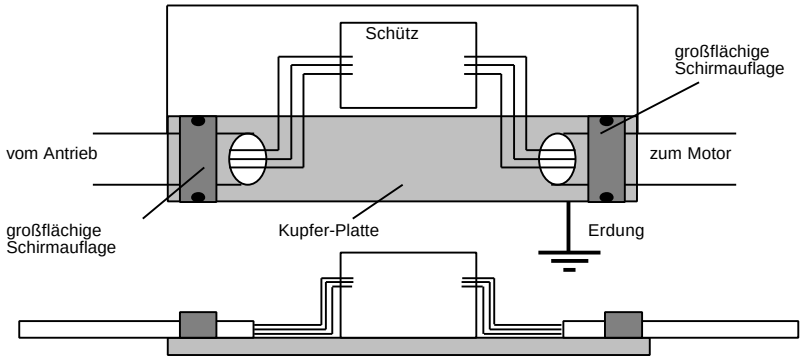
Der Schirm ist umrichterseitig wie oben beschrieben aufzulegen. Am Bremswiderstand wird der Schirm großflächig mit dem Schaltschrankgehäuse verbunden. Auf gute Verbindung ist zu achten (entweder gut geerdete Kupferplatte oder Abschleifen des Schaltschranklackes).

Motorleitung:

Der Schirm der Motorleitung sowohl am Umrichter als auch am Motor aufgelegt.
Am Motor ist auf großflächige Auflegung zu achten.

Motorschütz im Umrichterausgang:

Ist applikativ bedingt ein Motorschütz erforderlich, muß die Motorleitung aufgetrennt werden.
Bei der Abmantelung darauf achten, daß der Schirm nicht verletzt wird. Schirm umschlagen, ungeschirmte Leitungen so kurz wie möglich halten. Schütz auf gut geerdeter Kupferplatte montieren und Schirm großflächig mit der Kupferplatte verbinden. Kann das Schütz an einer gut geerdeten Stelle montiert werden, kann die Kupferplatte entfallen.



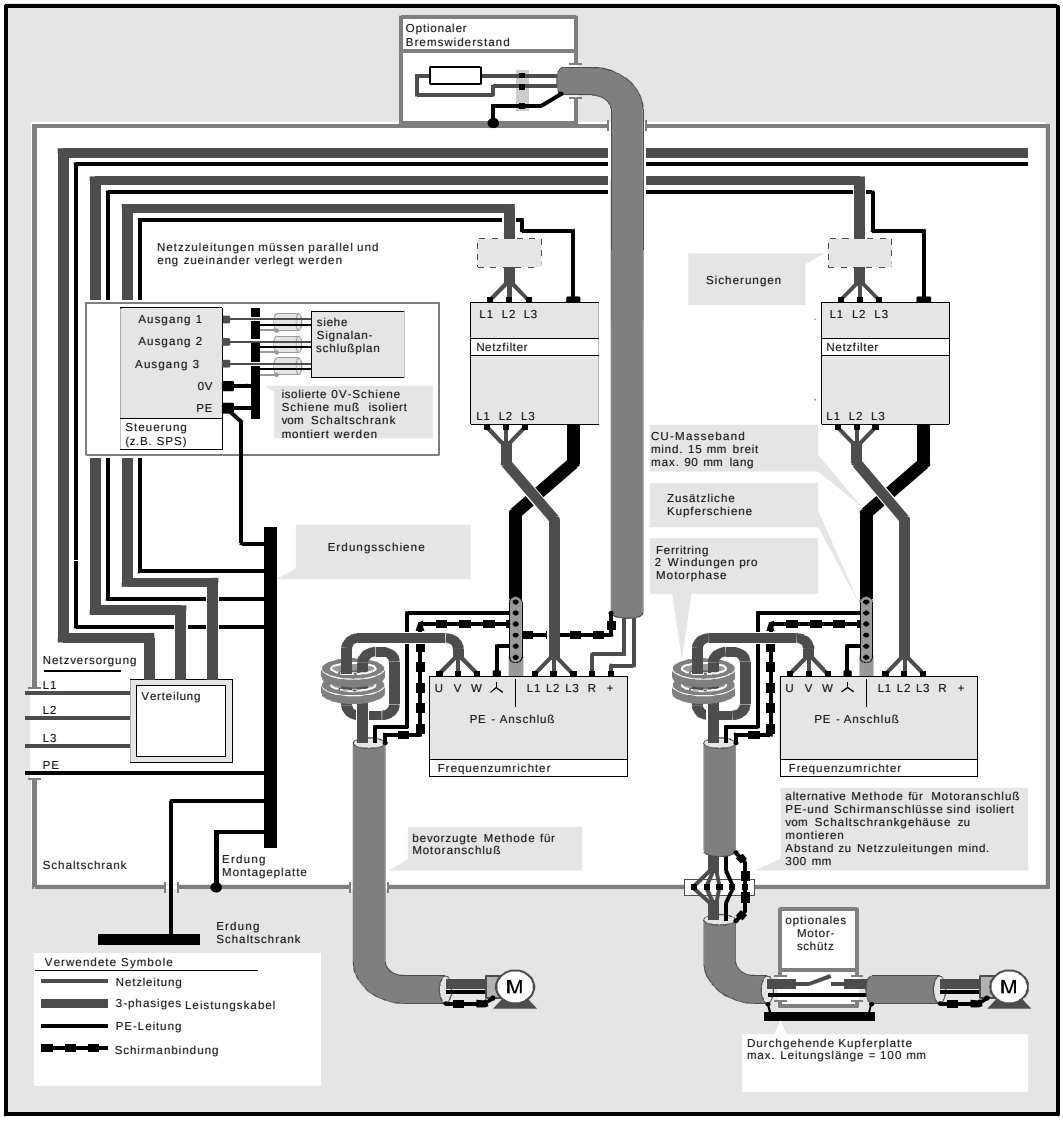
Steuerleitungen:

Es sind Leitungen von mind. 0,5 mm² zu verwenden.
Leitungen für Steuersignale müssen nicht abgeschirmt werden.
Für analoge Signalleitungen sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden. Der Kabelschirm ist am Frequenzumrichter mit der Signalmasse (0V) zu verbinden. Die Signalmasse muß nicht geerdet werden. Ist eine Erdung der Signalmasse erforderlich, so hat dies nur an einer Stelle und möglichst weit weg vom Umrichter, z.B. an der SPS zu erfolgen.

Schaltschrankaufbau:

Ein nach obenstehenden Verdahtungshinweisen und untenstehendem Bild installierter und verdrahteter Antrieb zeigt ein Minimum an leitungsgebundener Störstrahlung.

Bild Verdrahtungsplan



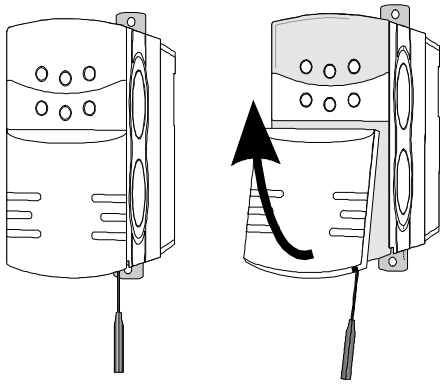
4 Anschlußpläne, Klemmenleiste, Ansteuerung

4.1 Zugang zu den Klemmen, Klemmenanordnung

Zugang zu den Leistungsklemmen und Elektronikklemmen durch Abziehen der Klemmenabdeckung.

Beim Abziehen der Klemmenabdeckung ist sicherzustellen, daß der Umrichter vom Netz getrennt und mindestestens 5 Minuten abgeschaltet war.

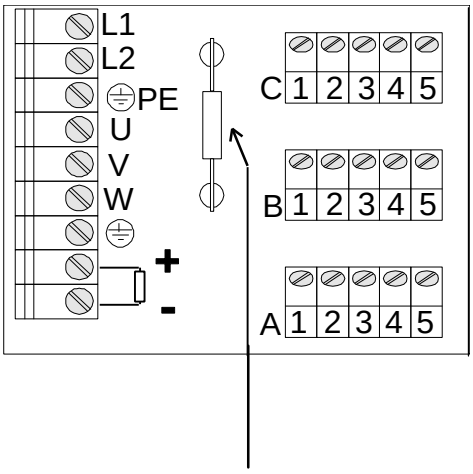
Um **Zugang zu den Klemmenleisten** zu erhalten, ist mit einem kleinen Schraubendreher (3 mm) in den an der unteren rechten Seite befindlichen Schlitz zu fassen und die Sperre zu öffnen. Danach kann die Klemmenabdeckung abgehoben werden.



Anordnung der Klemmen:

An der linken Seite befinden sich die Leistungsklemmen.

Auf der rechten Seite befinden sich die horizontal angeordneten Elektronikklemmen
(A, B, C).



Der Widerstand (100 Ω) liegt über den Klemmen C4 und C5.

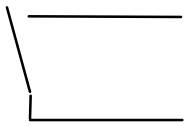
Er dient als Abschlußwiderstand für die serielle Schnittstelle

oder

als Strombürde bei 0 / 4 ... 20 mA Sollwertvorgabe
(Umstellung jew. mit # 0.25).

4.2 Elektronik Klemmenbelegung

Beschreibung der Klemmen:

Klemme	Funktion	Bemerkungen
A1	0V anlaog	0 V Bezugspotential, intern verbunden mit den Klemmen B1 und C1
A2	Analogeingang 1	Spannungseingang für Frequenzsollwert, 0 ...+10 V Eingangswiderstand: 94 kΩ Abtastzeit: 16 ms Auflösung: 10 Bit plus Vorzeichen
A3	10 V, 5 mA	Referenzspannung zum Anschluß des Sollwertpotentiometers, kurzschlußfest Genauigkeit: +/- 3%
A4 **A5**		Relais (Schließer) zur potentialfreien Ausgabe der Meldung Betriebsbereit. Kontakt offen : Netz aus bzw. Fehler Kontakt geschlossen: Betriebsbereit Kontaktbelastung: AC 240 V / 1 A, induktive Last. Abtastzeit: 32 ms

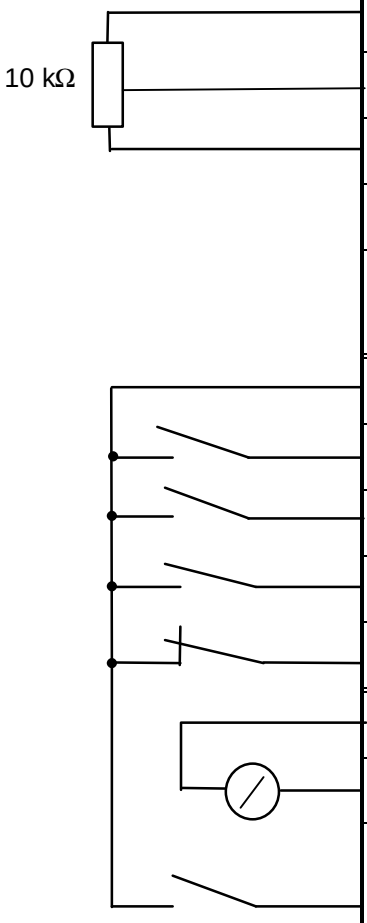
Klemme	Funktion	Bemerkungen
B1	0V	0 V Bezugspotential, intern verbunden mit den Klemmen A1 und C1.
B2 **B3**	Rechtslauf Linkslauf	Zur Drehrichtungsvorgabe ist jeweils B3 oder B4 zu schließen. Sind beide Klemmen offen bzw. beide Klemmen mit 0 V verbunden, wird der Antrieb entsprechend der Einstellung von # 0.16 (Modus Stillsetzen) stillgesetzt und anschließend gesperrt. Das Display zeigt daraufhin ´**rdy**´
B4	Reglerfreigabe	Zur Freigabe mit 0 V brücken, bei geöffneter Klemme ist der Antrieb gesperrt und meldet ´**inh**´ (inhibit). Der Motor ist dann momentenlos und trudelt ggf. aus.
B5	Externe Störkette	Eingang zur Überwachung einer externen Störkette. Wird der Eingang nicht benötigt, ist er mit 0 V zu brücken. Eingang offen: Impulssperre und Fehlermeldung ´**Et**´, Fehlerquittierung nach Schließen der Klemme durch Drücken der roten STOP-RESET-Taste. Eingang gebrückt: Betriebsbereit

Technische Daten der digitalen Eingänge B2 ... B5:

Anschlußspannungsbereich:	-3 V ... + 30 V, bez. auf 0 V
Abtastzeit:	8 ms
Eingangsimpedanz:	5,6 kΩ
Inaktiv high:	≥ 11,1 V
Aktiv low:	< 4,4 V

Klemme	Funktion	Bemerkungen
C1	0 V	0 V Bezugspotential, intern verbunden mit den Klemmen A1 und B1
C2	Frequenzistwert	Analoger Ausgang 0 .... 10 V zur Anzeige des Frequenzistwertes. 10 V = Maximalfrequenz (# 0.02)
C3	Umschaltung Ort / Fern	offen: Hauptsollwert (A2) ist frequenzbestimmend Zum Schreiben mit der ser. Schnittstelle ist dieser Eingang zu brücken.
C4 **C5**	RS 485 invertierend RS 485 nicht invertierend	Eingänge zur Kommunikation mit der seriellen Schnittstelle (Halb Duplex). Zum Schreiben auf den Antrieb ist Klemme C3 zu brükken.

4.3 Anschlußplan:



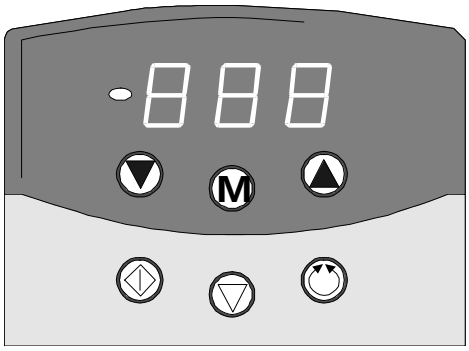
Klemme	Beschreibung
L1 (L)	Netzanschluß
L2 (N)	230V AC
PE	PE-Anschluß von Netz
U	Motoranschluß
V	
W	
PE	Anschluß für Motorkabelschirm
+	Anschluß für
-	Bremswiderstand
A1	0V
A2	Analogeingang 1
A3	Referenzspannung + 10V, 5 mA
A4	Relaiskontakt, Schließer 250 VAC, 1 A
A5	Kontakt offen: Netz aus bzw. Fehler Kontakt geschlossen : Betriebsbereit
B1	0V
B2	Rechtslauf
B3	Linkslauf
B4	Reglerfreigabe
B5	Externe Störkette
C1	0V
C2	Frequenzistwert 0 ... +10V
C3	Umschaltung Ort / Fern; offen: Hauptsollwert (A2) ist frequenzbestimmend Zum Schreiben mit serieller Schnittstelle : brücken
C4 [1)]	RS 485 / analoger Differenzeingang, invertierend
C5 [1)]	RS 485 / analoger Differenzeingang, nichtinvert.

[1)] Klemme C4 und C5 können auch als Eingang für den Motorkaltleiter bzw. als Sollwerteingang (0 / 4 ... 20 mA) verwendet werden. S.hierzu Kap. 6, Beschreibung # 0.25

5 Bedienung und Software

5.1 Bedieneinheit

Die digitale Bedieneinheit ist Bestandteil des Gerätes.



Sie beinhaltet:

- ein einzeiliges LED-Display
- Tasten für die Parametrierung
- Steuertasten für die Ansteuerung des Antriebes

Das LED - Display dient zur:

- Anzeige des jeweils angewählten Parameters
- Anzeige des Parameterinhaltes
- Anzeige von Betriebszuständen
- Fehlerdiagnose
- Ausgabe von Warnungen

Tastatur:b

Parametriertasten:

Der Antrieb wird mit den 2 Cursor-Tasten (▲ , ▼) und der MODE-Taste (M) parametriert.
Mit ihnen kann ein gewünschter Parameter angewählt und dessen Wert kontrolliert bzw. geändert werden.

Steuertasten:

Die Steuertasten befinden sich unterhalb der Parametriertasten.

(Grüne Taste)	Start des Antriebes (RUN)
(Rote Taste)	Stop bzw. Fehlerquittierung des Antriebes (STOP - RESET)
(Blaue Taste)	Drehrichtungsumkehr mit gleicher Drehzahl (FWD - REV)

5.2 Softwarestruktur

Das Verhalten des Antriebes, die Anpassung an den Motor und die anwendungsspezifischen Einstellungen werden durch Software-Parameter festgelegt. Alle Einstellungen bzgl. des Verhaltens des Antriebes werden durch sie bestimmt.
Jeder Parameter ist werksmäßig auf einen sog. default-Wert eingestellt. Diese sind so gewählt, daß bei Standardanwendungen ein Minimum an Einstell- und Programmieraufwand sichergestellt ist.

5.2.1 Parameterarten

Der Dinverter kennt 3 grundlegende Arten von Parametern: numerische Parmeter, Bit.Parameter, Zeichenketten. Zusätzlich gibt es einen sog. Nullparameter. Diesem sind besondere Funktionen zugeordnet, er enthält keine antriebsspezifischen Werte (näheres s. unten).

Numerische Parameter entsprechen in ihrer Funktion Potentiometern. Mit ihnen kann ein Parameterwert gelesen, eingestellt oder verändert werden.

Mit **Bit-Parametern** wird eine Ja/Nein-Entscheidung getroffen oder eine von 2 Möglichkeiten angezeigt bzw. ausgewählt.

Zeichenketten dienen zur Anzeige bzw. Auswahl von mehreren Möglichkeiten. Auf dem Display werden sie als Zeichenfolgen angezeigt, beim Auslesen über die serielle Schnittstelle wird lediglich die entsprechende Ordnungsnummer angezeigt. Sowohl Zeichenfolgen als auch die Ordnungsnummern sind in den Parameterlisten (s. Kap. 6) aufgeführt.

Alle Parametertypen gehören außerdem zu einer der folgenden Untergruppen:

Schreib-Lese-(Read-Write) Parameter:	Die Werte dieser Parameter können sowohl gelesen als auch verändert werden.
Nur-Lese (Read-Only) - Parameter:	Dies sind Parameter, die nicht verändert, sondern lediglich gelesen werden können.

Die meisten Parameter werden nach einer Änderung sofort wirksam.

Manche Parameter benötigen zur Aktivierung einen RESET - Befehl (per Quittierungssignal mit der STOP-RESET - Taste auf der Bedieneinheit). Diese Parameter sind in den Parameterlisten mit ´R´ bezeichnet.

Andere Parameter werden automatisch bei der Netzabschaltung abgespeichert. Diese Parameter sind in den Parameterlisten mit ´S´ bezeichnet.

5.2.2 Nullparameter

Besondere Bedeutung kommt dem sog. **Nullparameter** zu. Er ist ein multifunktionaler Parameter, beinhaltet keine antriebsspezifischen Werte und hat die Ordnungsnummer 0.00. In den Nullparameter gelangt man aus dem Modus **„Anwählen / Anzeigen“** durch Drücken der ▼ - Taste, bis der Nullparameter erscheint.

Er wird für verschiedene Funktionen benutzt: **- Abspeicherung von Parameterwerten**
- Laden von default-Werten

Für die besonderen Funktionen sind spezielle Codes implementiert:

Code	Bedeutung
900	Abspeichern neuer Parameterwerte
533	Rücksetzen der Parameter auf Auslieferungszustand
544	Rücksetzen der Parameter auf Auslieferungszustand USA

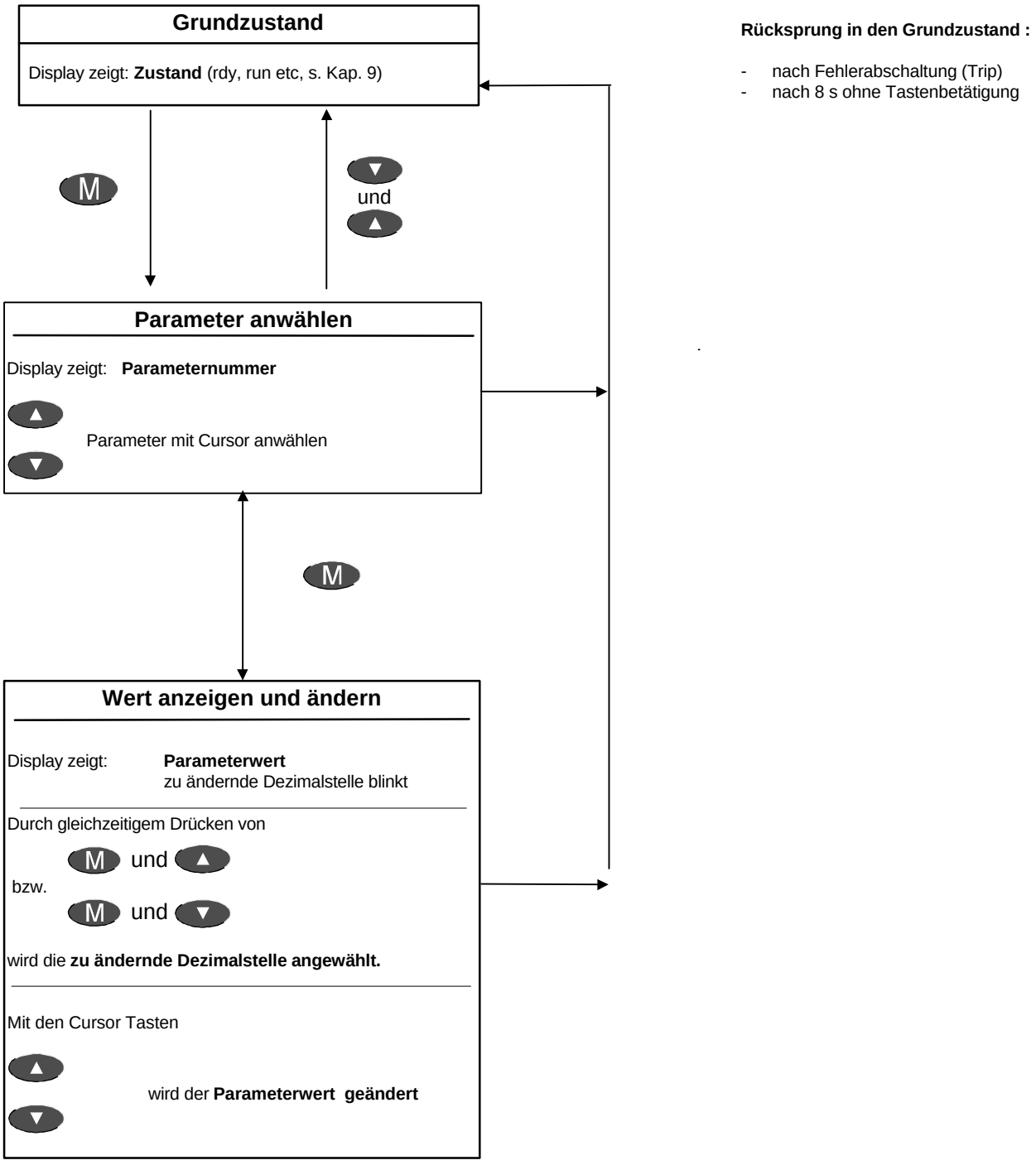
Die einzelnen Funktionen werden in Kap. 5.3 näher erläutert.

5.3 Bedienung, Parametrierung

5.3.1 Allgemeines

Das Gerät kennt 3 Zustände:

1. **Grundzustand**
2. **Modus "Parameter Anwählen"**
   Hier werden die gewünschten Parameter angewählt und die entspr. Werte kontrolliert.
3. **Modus „Wert anzeigen und Wert ändern"**
   In diesem Modus wird der Wert des angewählten Parameters angezeigt und kann den Anforderungen entspr. geändert werden.



Rücksprung in den Grundzustand :

- nach Fehlerabschaltung (Trip)
- nach 8 s ohne Tastenbetätigung

5.3.2 Parameteranwahl bzw. Ändern des Parameterwertes

Nach dem Einschalten ist das Gerät im Grundzustand.
Das Displays zeigt den Zustand des Dinverter (z.B. rdy, run etc. eine vollständige Liste der Zustandsmeldungen ist in Kap. 9 aufgeführt).

Durch Betätigen der M -Taste gelangt man in den Modus **"Parameter anwählen".**

Das Displays zeigt die Parameternummer.
Mit ▲, ▼ kann man den gewünschten Parameter anwählen.
Durch gleichzeitiges Drücken von ▲ und ▼ gelangt man wieder zurück in den Grundzustand.

Durch Drücken der M -Taste gelangt man in den Modus **"Wert anzeigen und ändern".**

Handelt es sich um einen Bitparameter oder eine Zeichenkette, blinkt die Anzeige (Parameterwert): mit den Cursor-Tasten ▲, ▼ kann die Einstellung geändert werden.
Handelt es sich um einen numerischen Parameter, blinkt die veränderbare Dezimalstelle. Durch gleichzeitiges Drücken von M und ▲ bzw. M und ▼ kann die zu verändernde Dezimalstelle angewählt werden.
Mit ▲, ▼ wird der Wert der blinkenden Dezimalstelle verändert.

Hierbei ist zu beachten, daß die Abspeicherung der Parameterwerte nur bei ganz wenigen Parametern automatisch erfolgt. Die Abspeicherung muß mit Hilfe des Nullparameters (s. Kap. 5.2) explizit aktiviert werden. (Vorgehensweise siehe weiter unten). Wird die Abspeicherung nicht vorgenommen, gehen die neuen Werte bei der Netzabschaltung verloren.

5.3.3 RESET - Vorgabe

Das Rücksetzen des Antriebes wird benötigt zur:

- Fehlerquittierung
- Zur Abspeicherung neuer Parameterwerte
- Aktivierung neuer Einstellungen für bestimmte Parameter

Aktivierung des RESET - Befehls:

Die Aktivierung eines RESET-Befehls erfolgt über die Tasten der Bedieneinheit.

Vorgehensweise:	Dinverter gesperrt:	STOP-RESET - Taste auf der Bedieneinheit drücken
	Dinverter freigegeben:	Gleichzeitiges Drücken der Start (RUN) - und der STOP-RESET - Taste

5.3.4 Abspeicherung

Die meisten Parameter werden bei einer Netzabschaltung nicht abgespeichert. Die Speicherung muß explizit durch Eingabe des Wertes **900 in den Nullparameter** eingeleitet werden.

Vorgehensweise:

- Anwählen des Nullparameters
- Eingabe von 900
- Vorgabe eines RESET - Signals (s.o)

Anmerkung: Die Vorgabe eines RESET - Signals ist zur Abspeicherung unbedingt erforderlich.

5.3.5 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

- Nullparameter anwählen
- Wert 533 eingeben und RESET vorgeben.
- Abspeichern durch Eingabe von 900 in Nullparameter und erneut RESET vorgeben.

6 Beschreibung der Parameter

6.1 Allgemeines

Es gibt verschiedene Parametertypen.
Diese sind in der untenstehenden Parameterbeschreibung spezifiziert.

RW	Read/Write	Schreib-Lese Parameter.
RO	Read Only	Nur-Lese Parameter zur Anzeige von Betriebszuständen und Parameterwerten
Bit	Bit	Bit Parameter, kann nur 2 Zustände , 0 oder 1, annehmen.
B	Bipolar	Bipolarer Parameter, kann positive und negative Werte annehmen
U	Unipolar	Unipolarer Parameter, kann nur positive Werte annehmen
T	Text	Parameter mit Auswahl von mehreren Möglichkeiten, diese werden jeweils mit text (Zeichenketten) spezifiziert.
R	Reset	Parameter benötigt ein Reset - Signal, damit Wert übernommen wird
S	Saved	Parameter wird bei Netzabschaltung automatisch abgespeichert.
P	Protected	Parameter kann nicht von programmierbaren Eingängen und Funktionen angesteuert werden

6.2 Parameterliste

Parameter Nr.	Typ	Bezeichnung	Bereich / Zustand	Default	Eingestellt
0.01	RW, U	Minimalfrequenz	0 ... # 0.02	0 Hz	
0.02	RW, U	Maximalfrequenz	# 0.01 ... 960 Hz (abh. von Taktfrequenz, s. # 0.41)	50	
0.03	RW, U	Beschleunigungsrampe	0 ... 999 s / 0 ... 100 Hz	5 s	
0.04	RW, U	Bremsrampe	0 ... 999 s / 0 ... 100 Hz	10 s	
0.05	RW, U	Sollwertquelle	0 = Auswahl über Klemmen 1 = Analogeingang 1 2 = Analogeingang 2 3 = Festsollwerte 4 = Bedieneinheit 5 = Präzisionssollwert	0	
0.06	RW, U	Stromgrenze	0 ... 150% Gerätenennstrom (I_{max}) (bei Motornennstrom (# 0.46) < Gerätenennstrom ist Einstellbereich > 150)	I_{Max}	
0.07	RW, U, S	Spannungsanhebung, Verfahren	0 = Fixed Boost 1 = Autoboost	0	
0.08	RW, U	Spannungsanhebung, Wert	0 ... 25% Motornennspannung	15%	
0.09	RW Bit	Lüfterkennlinie	0 : M=const.; 1: M~ n^2	0	
0.10	RO, B	Motorfrequenz	0 ... 960 Hz (abh. von Taktfrequenz # 0.41)		
0.11	RO, B	f - Sollwert vor Rampe	$\pm$ [#0.02]		
0.12	RO, B	f - Sollwert nach Rampe	$\pm$ [#0.02]		
0.13	RO, B	Laststrom	bis 1,5 x Gerätenennstrom		
0.14	RW; U	Tippfrequenz	0 ... 400 Hz	1,5 Hz	
0.15	RW, U , S	Auswahl Bremsrampe	0 = Std = geregelt. Treppe 1 = FAST = ungeregelt	0	
0.16	RW, U, S	Modus Stillsetzen	0 = **CSt** (Austrudeln) 1 = **rP** (Rampe) 2 = **rPI** (Rampe +1s Gleichstrombremsung) 3 = **dcI** (Gleichstrombremsung)	1	
0.17	RW, U	Auswahl Frequenz- / Momentenregelung	0 = f - Regelung 1 = M - Regelung	0	
0.20	RW, U	Ausblendfrequenz 1	0 ... 999 Hz (abh. von Taktfrequenz)	0	
0.21	RW, U	Ausblendfrequenzband 1	0 ... 5 Hz	0 Hz	
0.22	RW, U	Ausblendfrequenz 2	0 ... 999 Hz	0	
0.23	RW, U	Ausblendfrequenzband 2	0 ... 5 Hz	0 Hz	

0.24	RW, U, S	Analogsollwerteing. 1 (A2), Modus	0 = VOLt (0 - 10V) 1 = Eingang für Motorkaltleiter	0	
0.25	RW, U, S	Analogsollwerteing. 2 (C4, C5), Modus	0 = ANS (ser. Schnittstelle) 1 = 0 - 20 2 = 20 - 0 3 = 4 - 20 4 = 20 - 4 5 = Eingang für Motorkaltleiter	0	
0.31 - 0.36		reserviert			
0.37	RW, U	Adresse (ser. Schnittstelle)	0.0 ... 9.9	1.1	
0.38	RW, U, P	Default Displayparameter	0.00 ... 0.50	0.10	
0.39 - 0.40		reserviert			
0.41	RW, U, S	Taktfrequenz	3;4,5; 6; 9; 12 kHz	3 kHz	
0.42	RW, U, S	**Motor -**Polzahl	2P ... 8P	4P	
0.43	RW, U	**Motor -** cos φ_N	0 ... 1,0	0,85	
0.44		reserviert			
0.45	RW, U	**Motor** - Nennschlupf	0 - 250 min $^{-1}$	0	
0.46	RW, U	**Motor -** Nennstrom / A	0 ...Gerätenennstrom)	I_N	
0.47	RW, U	**Motor -** Nennfrequenz	0 ... 960 Hz (abh. von Taktfrequenz # 0.41)	50	
0.48 - 0.49		reserviert			
0.50	RO, U	Software Version			

6.3 Beschreibung der Parameter

0.00 Nullparameter s. Kap. 5

0.01 Minimalfrequenz (f_{Min})

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 bis f_{Max} (# 0.02)
Einheit: Hz
Auslieferungszustand: 0

Bei Vorgabe des minimalen Sollwertes stellt sich die mit diesem Parameter eingestellte Minimalfrequenz / -Drehzahl ein.
Im bipolaren Betrieb ist die Minimalfrequenz grundsätzlich Null. Die Einstellung von # 0.01 ist in diesem Falle unwirksam.

0.02 Maximalfrequenz (f_{Max})

Parametertyp: RW, B

Einstellbereich: f_{Min} (# 01.07) bis 960 *)
Einheit: Hz
Auslieferungszustand: 50

Bei Vorgabe des maximalen Sollwertes stellt sich die mit diesem Parameter eingestellte Maximalfrequenz / - Drehzahl ein.

*) Die absolut maximal vorgebbare Frequenz ist abhängig von der gewählten Taktfrequenz (s. # 0.41)

0.03 Beschleunigungsrampe

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0,0 - 999,0
Einheit: s / 100 Hz
Auslieferungszustand: 5

Die eingegebene Zeit entspricht der Hochlaufzeit von 0 auf 100 Hz.

0.04 Bremsrampe

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0,0 - 999
Einheit: s / 100 Hz
Auslieferungszustand: 10

Die eingegebene Zeit entspricht der Bremszeit von 100 Hz bis 0.

0.05 Sollwertquelle

Parametertyp: RW, U, P

Einstellbereich: 0 - 5
Auslieferungszustand: 0 = Ansteuerung über Klemmen [1)]

Der Parameter wählt die Sollwertquelle aus. Er enthält 6 Stellungen:

0 : Auswahl über Klemmen
1 : Analogeingang 1
2 : Analogeingang 2
3 : Festsollwerte
4 : Sollwert über Bedieneinheit (Tastatursteuerung)
5 : Präzisionssollwert

[1)] Die Einstellung erlaubt eine Umschaltung von Analogeingang 1 (Drehzahlsollwert, Klemme A2) auf Analogeingang 2 (= serielle Schnittstelle bzw. Drehzahlsollwert mit 0 / 4 ... 20 mA, entspr. Einstellung # 0.25)

0.06 Stromgrenze

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 bis Gerätenennstrom
Einheit: % des Gerätenennstromes (Wirkstrom)
Auslieferungszustand: 150

Der Parameter bestimmt die Stromgrenze des Gerätes.
Der Einstellbereich ist abhängig vom eingestellten Motornennstrom (# 0.46).

Der max. einstellbare Wert ergibt sich zu: 150% Gerätenennstrom / # 0.46

Deshalb kann die mit diesem Parameter einstellbare max. Stromgrenze auf Werte über 150% eingestellt werden, falls der eingegebene Motornennstrom in # 0.46 kleiner ist als der Gerätenennstrom.

Wird der Umrichter in Frequenzregelung betrieben, wird die Frequenz bei Erreichen der Stromgrenze im motorischen Betrieb verringert, im generatorischen Betrieb wird sie erhöht.

0.07 Spannungsanhebung

Parametertyp: RW, Bit, U, P

Einstellbereich: 0 -1
Auslieferungszustand: 0

Dieser Parameter bestimmt die Art der Spannungsanhebung im unteren Frequenzbereich.

0.07 = 0: *Fixed Boost*
Bei dieser Einstellung stellt sich die mit # 0.08 eingestellte Spannungsanhebung ein. Die Spannungsanhebung ist unabhängig von der Last.

0.07 = 1: *Auto Boost*
Bei dieser Einstellung wird die mit # 0.08 eingestellte Spannungsanhebung lastabhängig verändert. Im Leerlauf wird die Spannungsanhebung abgesenkt. Bei Bedarf (größere Lastmomente) wird die Spannung entspr. des Lastmomentes angehoben. Bei Nennlast stellt sich der in # 0.08 eingestellte Wert ein.

0.08 Boost

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 ... 25% Motornennspannung (# 5.09)
Auslieferungszustand: 15%

Der Boost bestimmt die Motorspannung und damit den Fluß und die Momentenentwicklung bei kleinen Drehzahlen.

Einstellvorschlag: Kleinen Frequenzsollwert (2-3 Hz) vorgeben. Bricht der Antrieb nicht los, ist der Wert von # 0.08 bis zum Losbrechen zu erhöhen. Bei drehendem Antrieb ist der Parameter so einzustellen, daß der Motorstrom minimal wird.
Der Motorstrom kann mit geeigneten Meßmitteln (z.B. Stromzange) direkt am Umrichterausgang gemessen oder in # 0.13 abgelesen werden.

0.09 Lüfterkennlinie

Parametertyp: RW, Bit

Einstellbereich: 0 / 1
Auslieferungszustand: 0

0: lineare U/f - Kennlinie für konstantes Lastmoment

1: U/f - Kennlinie wird im unteren und mittleren Drehzahlbereich abgesenkt und lastabhängig, falls erforderlich, bis zum Nennwert (entspr. # 0.09 = 0) angehoben.
Diese Einstellung ist bei quadratischen Gegenmomenten (Kreiselpumpen, Lüfter etc.) sim-voll.

Vorteile: - Energieeinsparung
- geringere Geräusche

0.10 Motorfrequenz

Parametertyp: RO, B, P

Einheit: Hz

Der Parameter gibt die Motorfrequenz an. Sie ergibt sich aus dem Frequenzsollwert nach Rampe (# 0.12) plus der Frequenz, die die Schlupfkompensation hinzuaddiert.

0.11 Frequenzsollwert vor Rampe

Parametertyp: RO, B, P

Einheit: Hz

0.12 Frequenzsollwert nach Rampe

Parametertyp: RO, B, P

Einheit: Hz

0.13 Laststrom (Wirkstrom)

Parametertyp: RO, B, P

Bereich: max. Gerätestrom
Einheit: A

Der Parameter gibt den momentenbildenden Strom in A an.

Im Bereich zwischen 0 Hz und Nenndrehzahl (open loop 5 Hz bis Nenndrehzahl) ist der Laststrom annähernd proportional zum abgegebenen Drehmoment (M).

M ~ [# 0.13]

Im Feldschwächbereich fällt das abgegebene Drehmoment bei gleichem Wirkstrom linear mit der Drehzahl, d.h.es gilt folgende Beziehung:

M ~ [# 0.13] x Nenndrehzahl / Istdrehzahl

0.14 Tippfrequenz

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 - 400,0
Einheit: Hz
Auslieferungszustand: 1,5

Die Funktion Tippen wird nur bei Vorgabe aus dem gesperrten Zustand des Antriebes und nur bei vorgegebener Drehrichtung ausgeführt.

0.15 Auswahl Bremsrampe

Parametertyp: RW, U, T, P

Einstellbereich: 0 - 1
Auslieferungszustand: 0 = Std

Der Parameter läßt 2 Stellungen zu:

0 : Std Aussetzende Bremsrampe

Erreicht die Zwischenkreispannung beim Bremsen einen Grenzwert (Werkseinstellung 700 V), wird die Bremsrampe angehalten. Sinkt die Zwischenkreisspannung wieder unter diesen Wert, wird der Bremsvorgang fortgesetzt. Die Drehzahl verringert sich bei Eingreifen des Reglers daher treppenförmig.
Vorteile dieser Bremsart: Bei einfachster Einstellbarkeit ist die Gefahr von Überspannungsabschaltungen während des Bremsens minimiert.

1 : FASt Unverzögerte Bremsrampe

Bei Verwendung eines geeigneten Bremswiderstandes empfiehlt sich diese Einstellung.
Die Drehzahl wird entsprechend der eingestellten Bremsrampe verringert.
Eine Beeinflussung der Bremsrampe erfolgt nicht.

0.16 Modus Stillsetzen

Parametertyp: RW, U, T, P

Einstellbereich: 0 - 3
Auslieferungszustand: 1 = rP

Der Parameter bestimmt das Verhalten des Antriebes bei Vorgabe eines Stop-Befehls.

# 0.16 =	0 :	CSt	Austrudeln Bei Vorgabe eines Stop-Befehls wird der Pulswechselrichter augenblicklich gesperrt: der Antrieb trudelt aus. Der Antrieb bleibt für 2s gesperrt und kann erst danach wieder freigegeben werden.
# 0.16 =	1 :	rP	Rampe Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl 0. Bei Erreichen von f = 0Hz wird der Pulswechselrichter nach 1s gesperrt. Der Antrieb kann bei großen Fremdträgheitsmomenten danach mit langsamer Drehzahl nachdrehen.
# 0.16 =	2 :	rP.I	Rampe mit Gleichstrombremsung Bei Vorgabe eines Stop-Befehls fährt der Antrieb an der eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl 0. Bei Erreichen von f = 0 Hz wird für 1s ein Gleichstrom auf die Motorwicklung geschaltet und damit ein Stillstandsmoment erzeugt. Danach wird der Pulswechselrichter gesperrt. Damit soll erreicht werden, daß der Antrieb bei Sperrung des Wechselrichters sicher steht.
# 0.16 =	3 :	dcI	Gleichstrombremsung Bei Vorgabe eines Stop-Befehls wird eine Gleichstrombremsung eingeleitet.

0.17 Auswahl : Frequenz - / Momentenregelung

Parametertyp: RW, U, P

Einstellbereich: 0 - 1
Auslieferungszustand: 0

# 0.17 =	0 :	Frequenzregelung
# 0.17 =	1 :	Momentenregelung: Der Antrieb wird in Momentenregelung betrieben. Ist der Momentensollwert größer als das Lastmoment wird der Antrieb bis zur Maximalfrequenz (# 0.02) beschleunigt.

0.18 reserviert
0.19

0.20 Ausblendfrequenz 1
0.22 Ausblendfrequenz 2

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 - f_{max} (# 0.02)
Einheit: Hz
Auslieferungszustand: 0

Eingabe von 0 setzt die Funktion außer Kraft.

0.21 Ausblendfrequenzband 1
0.23 Ausblendfrequenzband 2

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0 - 5
Einheit: Hz
Auslieferungszustand: 0,5 Hz

Die Parameter erlauben die Ausblendung von Frequenzbändern zur Vermeidung von mechanischen Resonanzen .

Die Frequenzausblendung erfolgt um die jew. Ausblendfrequenz (# 0.20 bzw # 0.22) und ihrem zugehörigen Ausblendfrequenzband (# 0.21 bzw. # 0.23) unterhalb und oberhalb der Ausblendfrequenz. Der gesperrte Frequenzbereich umfaßt somit den doppelten Wert des jeweiligen Ausblendfrequenzbandes.
Der Antrieb durchfährt die gesperrten Frequenzzonen, kann aber nur außerhalb verweilen. Befindet sich der der Drehzahlsollwert innerhalb der gesperrten Zone, verweilt der Frequenzistwert am unteren Bereich des Ausblendfrequenzbandes.

0.24 Analogsollwerteingang 1 (Klemme A2), Modus

Parametertyp: RW, U, T, P

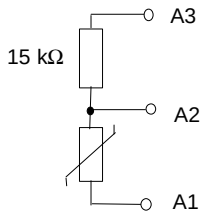
Einstellbereich: 0 - 1
Auslieferungszustand: 0 = Volt

Klemme A2 kann entweder als Sollwerteingang (0 bis 10V) oder als Eingang für einen Motorkaltleiter verwendet werden.

0.24 = 0: A2 = Sollwerteingang

0.24 = 1: A2 = Eingang für Motorkaltleiter

Wird der Eingang als Kaltleitereingang verwendet, ist der Motorkaltleiter zwischen Klemme A1 und A2 und zwischen Klemme A3 und A2 ein 15kΩ Widerstand anzuschließen.



0.25 Analogsollwerteingang 2, Modus Eingangsgröße

Parametertyp: RW, U, T, P

Einstellbereich: 0 - 5
Auslieferungszustand: 0 = ser. Schnittstelle

Der Analogeingang C4 / C5 kann als Sollwerteeingang oder als RS 485 Schnittstelle konfiguriert werden. Die möglichen Einstellungen sind wie folgt:

Stellung	Display	Bedeutung
0	ANS	ser. Schnittstelle
1	0 - 20	Stromeingang 0 ... 20 mA
2	20 - 0	Stromeingang 0 ... 20 mA [1)]
3	4 - 20.	Stromeingang 4 ... 20 mA,
4	20 - 4	Stromeingang 4 ... 20 mA, [2)]
5	th	Motorkaltleitereingang

1): Min. Frequenz bei 20 mA, max. Frequenz bei 0 mA
2): Min. Frequenz bei 20 mA, max. Frequenz bei 4 mA

In Stellung 3 und 4 wird der Sollwerteingang auf Stromschleifenfehler überwacht
Bei Stromschleifenfehler (Leitungsbruch oder Sollwertstrom < 3 mA) schaltet der Antrieb mit Fehlermeldung **cL** ab.

Soll der Eingang als Motorkaltleitereingang verwendet werden, müssen die Klemmen folgendermaßen belegt werden:

- 15 kΩ Widerstand zwischen Klemme A3 und C5
- 100 Ω Widerstand zwischen Leistungs- und Elektronikklemmen entfernen
- Klemme C1 und C4 brücken
- Kaltleiter zwischen C1 und C5

0.26 - 0.36 reserviert

0.37 serielle Schnittstelle, Adresse

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0.0 bis 9.9
Einheit: Gruppe, Einheit
Auslieferungszustand: 1.1

Die Adresse hat folgendes Format: Antriebsgruppe. Antriebseinheit
Es sind 9 Gruppen zu je 9 Antrieben adressierbar.
Bei Verwendung der Adresse 0.0 werden alle Antriebe angesprochen.
Bei Verwendung von x.0 werden alle Antriebe der Gruppe x angesprochen.

0.38 Default Displayparameter

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich: 0.00 ... 0.50
Auslieferungszustand: 0.10 (Ausgangsfrequenz)

Mit diesem Parameter kann festgelegt werden, welcher Parameter bei Netzzuschaltung auf dem Display angezeigt wird.

0.39 -
0.40 reserviert

0.41 Taktfrequenz

Parametertyp: RW, U, S

Einstellbereich: 3; 4,5; 6; 9; 12
Einheit: kHz
Auslieferungszustand: 3 kHz

Mit diesem Parameter wird die Taktfrequenz eingestellt.
Die max. einstellbare Frequenz in Parameter # 0.02 ist abhängig von der Taktfrequenz:

Taktfrequenz	Max. Ausgangsfrequenz
3 kHz	240 Hz
6 kHz	480 Hz
9 kHz	720 Hz
12 kHz	960 Hz

0.42 Motorpolzahl

Parametertyp: RW, U, T, P

Einstellbereich: 2P - 8P
Einheit: Pole
Auslieferungszustand: 4P

Eingegeben wird die Polzahl, nicht die Polpaarzahl.

Beispiel: Ein Asynchronmotor hat eine Nenndrehzahl von 1440 min^{-1} und eine Nennfrequenz von 50 Hz. Damit handelt es sich um einen 4-poligen Motor, eingegeben wird 4P.

0.43 Motor - cos φ

Parametertyp: RW, U, S, P

Einstellbereich: 0 - 1,000
Auslieferungszustand: 0,85

Der cos φ dient zusammen mit dem Motornennstrom (# 0.46) zur Berechnung des Wirknennstromes. Eingegeben wird der Wert des Motortypenschildes.

0.44 reserviert

0.45 Nennschlupfdrehzahl

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich:	0 bis 250
Einheit:	min^{-1}
Auslieferungszustand:	0

Die Eingabe der Nennschlupfdrehzahl aktiviert die Schlupfkompensation.
Eingabe von 0 deaktiviert die Schlupfkompensation.

Einzugeben ist die Differenz zwischen synchroner Nenndrehzahl und Nenndrehzahl.
Beispiel: Motornenndrehzahl = 1440 min^{-1}
Eingabe in # 0.45: 1500 - 1440 = 60

0.46 Motor Nennstrom

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich:	0 bis Gerätenennstrom
Einheit:	A
Auslieferungszustand:	Gerätenennstrom

Der Motornennstrom sollte entsprechend dem Typenschild des Motors eingegeben werden.

0.47 Motor Nennfrequenz

Parametertyp: RW, U

Einstellbereich:	0 bis Maximalfrequenz (s. # 0.41)
Einheit:	Hz
Auslieferungszustand:	50,0

Der Wert ist entsprechend der Typenschildangabe einzugeben.
Der maximal einstellbare Wert ist abhängig von der gewählten Taktfrequenz (# 0.41).

0.48-
0.49 reserviert

0.50 Softwareversion

Parametertyp: RO, U, P

Der Parameter gibt die Version der installierten Software an.

Bereich: 1.00 - 9.9

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise

Beim Betrieb dieses Gerätes können gefährliche Spannung auftreten, die zum Tode oder zu schweren Körperverletzungen führen können. Beim Arbeiten am Gerät ist äußerste Vorsicht geboten. Befolgen Sie deshalb unbedingt die nachfolgenden Warnhinweise:

- Nur qualifiziertem Wartungs- und Instandsetzungspersonal ist es erlaubt, das Gerät und Teile davon in der Funktion zu prüfen und zu reparieren.

- Bei normalem Betrieb sind Abdeckungen an ihrem Einbauort zu belassen.

- Bei Einstellarbeiten während des Betriebes bei geöffnetem Gerät müssen die Bestimmungen VBG 4 Paragraph 2(2) eingehalten werden.

- Stellen Sie sich auf eine isolierte (EGB-gerechte) Unterlage, und vergewissern Sie sich, daß diese nicht geerdet ist, wenn Sie am eingeschalteten Gerät Inbetriebnahmearbeiten durchführen.

Nach Abtrennen des Gerätes vom Netz steht der Zwischenkreis zunächst weiterhin unter Spannung (Zwischenkreiskondensator). Die Entladezeit kann länger als 5 Minuten dauern.
Vor Beginn der Arbeiten muß die Spannung des Zwischenkreises überprüft werden. Warten Sie, bis die Spannung im Zwischenkreis unter 40 V abgesunken ist. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, können schwere oder sogar tödliche Körperverletzungen die Folgen sein.

- Eine Sicherheitsabschaltung trennt im Störungsfall durch Abschalten über das entsprechende Hauptschütz den Umrichter vom Netz. Mit dieser Funktion kann jedoch nicht sichergestellt werden, daß der Antrieb sofort steht und keine Restspannungen mehr an den Ausgangsklemmen und innerhalb des Gerätes anstehen. Nach dem Öffnen des Gerätes ist an allen sonst spannungsführenden Teilen die verbliebene Restspannung zu messen. Bevor Sie elektrische Kontakte berühren, vergewissern Sie sich, daß die Spannung an spannungsführenden Teilen weniger als 40 V beträgt. Warten Sie insbesondere bis die Spannung im Zwischenkreis unter 40 V abgesunken ist. Wird dieser Hinsweis nicht beachtet, können schwere oder sogar tödliche Körperverletzungen die Folge sein.

- Wenn Sie an der angeschlossenen Maschine oder an den Zuleitungen zur Maschine arbeiten, muß der Gerätehauptschalter oder der anlagenseitige Leistungsschalter mit einem Schloß in der AUS-Stellung gesichert sein.

- Benutzen Sie keine meßtechnischen Ausrüstungen, von denen Sie wissen, daß sie im beschädigten oder defekten Zustand sind.

Es sind die Sicherheitshinweise im Kap. 3 zu beachten.

7.2 Voreinstellungen

- Dinverter netzseitig anschließen. Der Schutzleiter muß am Umrichter angeschlossen werden.
- **Motor noch nicht anschließen**.
- Elektronikklemmenleiste entspr. Kap. 4 anschließen (Taster und Schalter mit Goldkontakten verwenden!)
- Netzschütz zuschalten
- Antrieb sperren (Display zeigt "**rdy**" oder "**inh**").
- Motordaten in # 0.42 bis # 0.47) eingeben.
- Antrieb freigeben und Sollwert auf Maximalwert stellen
- Maximalfrequenz (# 0.02) auf gewünschten Wert stellen, # 0.10 anwählen und Frequenzistwert beobachten. Dabei überprüfen, daß eingestellter Maximalwert nicht überschritten wird
- Minimalen Sollwert einstellen und mit # 0.01 Minimalfrequenz einstellen
- Es ist darauf zu achten und noch einmal zu überprüfen, daß die Motordaten (insbesondere # 0.47) richtig eingestellt sind
- Parameter abspeichern (s. Kap.5.3.4)
- Antrieb vom Netz trennen

7.3 Motoranschluß und Parametrierung des Antriebes

- Motor entspr. Kap. 4 und evt. Motorkaltleiter anschließen. Dabei sind die in Kap. 3 angegebenen Verdrahtungshinweise zu beachten
- Sollwert auf minimalen Wert stellen
- Netz einschalten
- Antrieb freigeben: Antrieb läuft auf Minimalfrequenz hoch, Frequenz wird im Display angezeigt. Sollwert langsam erhöhen bis Antrieb langsam dreht. Läuft der Antrieb nicht los ist u.U. das Losbrechmoment zu groß. In diesem Fall den Boost (# 0.08) solange erhöhen, bis Antrieb dreht.

- Motordrehrichtung überprüfen: Bei falscher Drehrichtung, Drehrichtung durch Klemmenansteuerung (Elektroniklemme B2 bzw. B3) oder - nach Netzabschaltung - durch Tauschen zweier Phasen der Motorzuleitung ändern.

- Frequenzbereich durchfahren: Sollwert langsam bis zum Maximalwert steigern. Fällt im unteren Frequenzbereich die Drehzahl merklich ab, ist der Boost mit # 0.08 zu erhöhen.

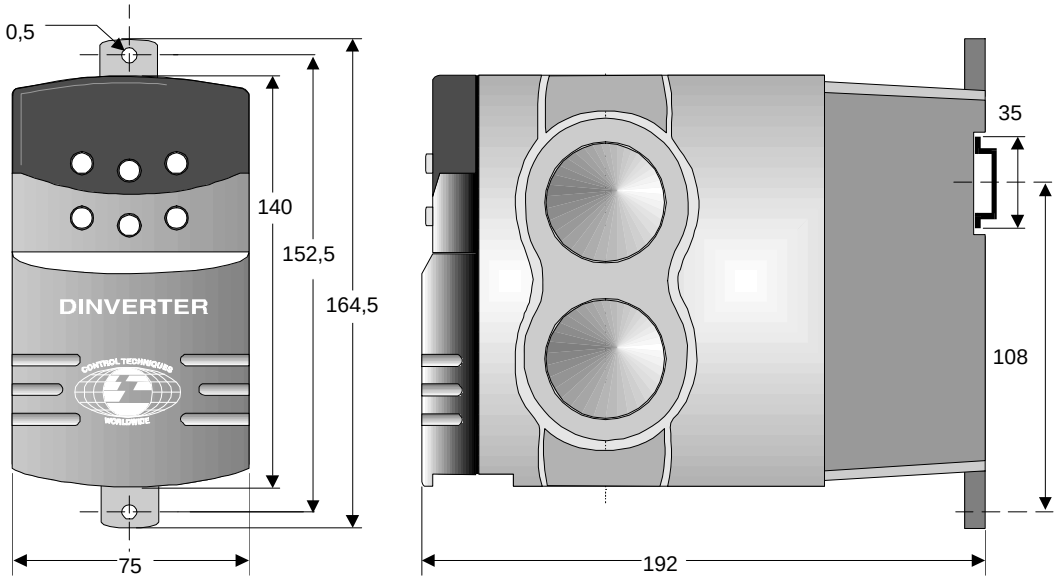
- Beschleunigungszeit einstellen: Antrieb sperren, Sollwert auf Maximalwert stellen. Antrieb freigeben, der Motor fährt an der mit # 0.03 eingestellten Beschleunigungsrampe hoch. Beschleunigungszeit entspr. den Anlagenerfordernissen einstellen. Schaltet der Antrieb während des Beschleunigungsvorganges mit '0I' ab, ist die Beschleunigungsrampe mit # 0.03 zu verlängern oder ein größerer Antrieb einzusetzen. Ein Blinken der Dezimalpunkte des Displays zeigt an, daß der Umrichter an der Stromgrenze fährt und die "I x t" - Zeit läuft.

- Einstellen der Bremszeit: Antrieb mit max. Drehzahl fahren und Antrieb sperren (Klemme B2+B3 öffnen / schließen). Antrieb bremst an der mit # 0.04 eingestellten Bremsrampe. Schaltet der Umrichter während des Bremsvorganges mit "0I" - oder "0U" - Meldung ab, ist # 0.15 auf ´**Std**´ zu stellen und / oder die Bremszeit mit # 0.04 zu verlängern. Helfen diese Maßnahmen nicht, ist ein Bremswiderstand einzusetzen (in diesem Falle ist # 0.15 auf ´**FAST**´zu stellen!).

- Grundinbetriebnahme ist abgeschlossen. Weitere Parameter entspr. den Erfordernissen einstellen.

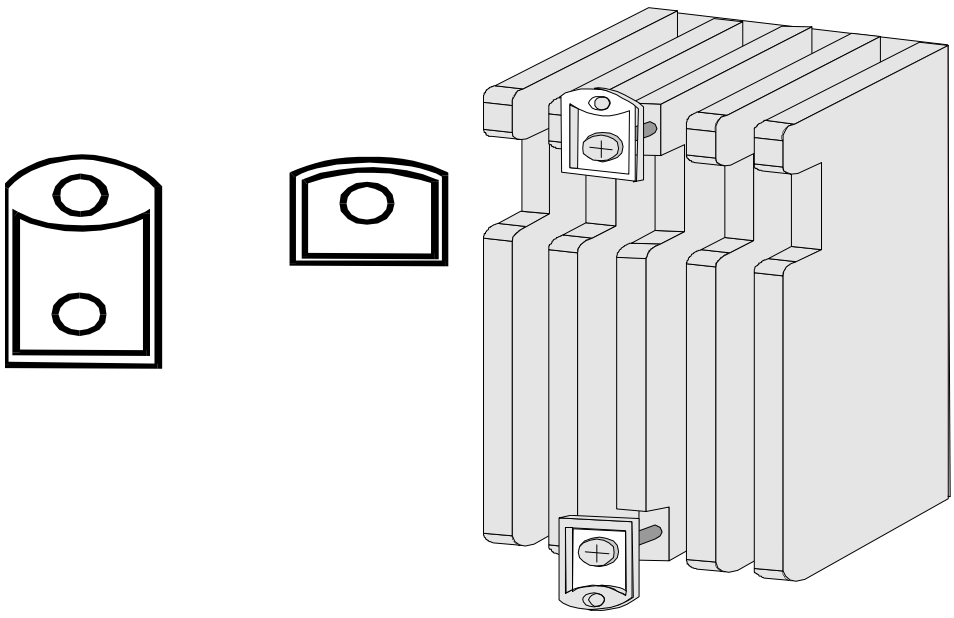
8 Geräteabmessungen

Die Geräte sind sowohl für Wand- als auch für Hutschienenmontage geeignet.



Alle Maße in mm.

Wand- und Hutschienenmontage



.

9 Fehlermeldungen und Zustandsanzeigen

9.1 Fehlermeldungen

Im Falle einer Störabschaltung wird der Antrieb sofort gesperrt, der Motor trudelt aus. Zudem wird zur Fehlerdiagnose bzw. Identifikation am Display eine Fehlermeldung ausgegeben.

Folgende Fehlermeldungen sind möglich:

Anzeige	Fehler-nummer	Fehlerbeschreibung, Ursache, Abhilfe
UU	1	Unterspannung im Zwischenkreis mögliche Ursache: normale Netzabschaltung
OU	2	Überspannung im Zwischenkreis mögliche Ursache: generatorisches Moment zu groß Abhilfe: Bremwiderstand verwenden, Bremsrampe verlängern
OI	3	Überstrom im Umrichterausgang mögliche Ursachen: zu kurze Beschleunigungs- oder Bremsrampe, Kurzschluß am Ausgang (umrichter- oder motorseitig), Motorkabel defekt. Abhilfe: Rampen verlängern, Umrichterausgang, Motorkabel, Motorklemmbrett kontrollieren
PS	5	Störung im internen Netzteil Abhilfe: Netz aus und wieder zuschalten. Besteht die Fehlermeldung weiterhin, ist der Lieferant zu konsultieren
Et	6	Fehler in der externen Störkette mögliche Ursachen: Fehler in der ext. Störkette, Klemme B5 offen Abhilfe: ext. Störkette überprüfen, Klemme B5 kontrollieren
O.SP	7	Überdrehzahl mögliche Ursachen: 1. Drehzahlüberschwinger beim Einlaufen ins Ziel 2. Lastabwurf (Entlastung bei hohem Drehmoment) Abhife: Bremswiderstand verwenden
It	20	Motorüberlastung (ixt) Abhife: Last reduzieren oder größeren Antrieb (Motor und Umrichter) einsetzten
Oh2	22	Übertemperatur Kühlkörper mögliche Ursachen: Antrieb überlastet, Umgebungstemperatur zu hoch Abhilfe: Umgebungstemperatur prüfen, ggf. Schaltschrankkühlung vorsehen;Taktfrequenz reduzieren (# 0.41), größeren Umrichter einsetzten
th	24	Übertemperatur Motor (Auslösung durch Kaltleiter) mögliche Ursachen: Motor überlastet, Kaltleiter oder - Leitung defekt, Kaltleitereingang am Umrichter offen Abhilfe: Kaltleitereingang an Umrichterelektronikklemme prüfen, Kaltleiter bzw. - Leitung auf Durchgang prüfen, Last reduzieren
cl	27	Stromschleifenverlust Analogeingang Abhife: Stromschleife kontrollieren
EEF	31	EEPROM Fehler, Parameterverlust Abhilfe: Defaultwerte laden (über Nullparameter, s. Kap. 5.2.3), anschließend Anlagenwerte eingeben
ER n	40 .. 49	interne Gerätefehler, n = 1 ... 4

9.2 Zustandsanzeigen

Im Grundzustand wird der Antriebszustand im Display angezeigt. Folgende Meldungen werden ausgegeben:

Display-anzeige	Umrichter-Ausgang	Antriebszustand
rdy	gesperrt	Antrieb momentenlos, Antrieb erwartet Richtungssignal für RL oder LL
run	freigegeben	Antrieb wird vom Umrichter angesteuert, Ausgangsbrücke aktiv
inh	gesperrt	Antrieb momentenlos
dEC	freigegeben	Antrieb wird aufgrund eines anliegenden Stop-Befehls stillgesetzt.

Service und Beratung - weltweit garantiert

EUROPA

Belgien
Control Techniques NV/SA
Hoge Wei 1
B-1930 Zaventem
Tel.: 32 2725 2721
Fax: 32 2725 4940

Dänemark
Control Techniques A.S.
Elektronvej 1
D-2670 Greve
Tel.: 45 4369 6100
Fax: 42 4369 6101

Control Techniques A.S.
Elkaervej 30
D-8230 Abyhoj
Tel.: 45 8625 5755
Fax: 42 8625 1755

Finnland
Control Techniques-SKS Oy
Martinkyläntie 50
P O Box 122
FIN-01721 VANTAA
Tel.: 358 9852 661
Fax: 358 9852 6823

Frankreich
Leroy Somer
Usine des Agriers
F-16015 Angouleme Cedex
Tel.: 33 54564 5454
Fax: 33 54564 5400

Griechenland
Leroy Somer Ltd
Vasiladiou 2
GR-18540 Piraeus
Tel.: 30 14225 815/816
Fax: 30 14225 817

Großbritannien
Control Techniques (North)
Latchmore Industrial Park
Lowfields Road / LEEDS
GB- West Yorkshire, LS 12 6DN
Tel.: 44 113 2423400
Fax: 44 113 2423892

Control Techniques (Midlands)
Junction 2 Industrial Estate
Demuth Way / OLDBURY
GB- Warley, B 69 4LT
Tel.: 44 121 5445595
Fax: 44 121 5445204

Control Techniques (South)
Sundon Business Park
Dencora Way
GB- Luton , LU3 3HP
Tel.: 44 1582 567700
Fax: 44 1582 567703

Control Techniques Dynamics Ltd.
South Way
Walworth Industrial Estate
ANDOVER
GB -Hampshire, SP10 5AB
Tel.: 44 1264 387600
Fax: 44 1264 356561

Irland
Electric Drives Ltd
Newbridge Industrial Estate
Newbridge
Co. Kildare, Ireland
Tel.: 353 45 433044
Fax: 353 45 433622

Island
Samey
Grandagandur 11
101 Reykjavik
Tel.: 354 5623311
Fax: 354 5623356

Italien
Control Techniques S.p.A
Via Brodolini 7
I-20089 ROZZANO MILAN
Tel.: 39 02575 751
Fax: 39 02575 12858

Control Techniques S.p.A
Via Ortigara 13
I-36051 Creazzo (Vicenza)
Tel.: 39 0444 396200
Fax: 39 0444 341317

Jugoslavien
Sever-ERA Drive D.D.
24000 Subotica
Magnetna polja 6
Tel.: 381 24 43953
Fax: 381 24 41941

Niederlande
Control Techniques B.V.
PO Box 300
NL-3360 AH SLIEDRECHT
Tel.: 31 184 420555
Fax: 31 184 420721

Norwegen
Control Techniques A.S.
Ingv. Ludvigsensgate 23
PO Box 7044
N-3007 Drammen
Tel.: 47 3223 5100
Fax: 47 3223 5101

Österreich
Control Techniques GesmbH
Traunuferstraße 109
A-4052 Ansfelden b. LINZ
Tel.: 43 7229 789480
Fax: 43 7229 7894810

Polen
SELS s.c.
ul. Malawskiego 5a
PL-02-641 Warszawa
Tel.: 48 22480842
Fax: 48 22481648

Portugal
Harker Sumner S.A.
Rua de Ceuta 38/48
Apartado 4075
P-4001 Porto Codex
Tel.: 351 2200 7054
Fax: 351 2332 0510

Russland
Control Techniques Moscow
Malaya Trubeskaya ul. 8
Korpus B, 11th Floor
119881 Moscow, Russland
Tel.: 00 7 095 2458631
Fax: 00 7 095 9564862

Schweden
Control Techniques AB
Gränsbovägen 6
S 152 42 Södertälje
Tel.: 468 554 24100
Fax: 468 554 24120

Schweiz
Control Techniques AG
Lindächerstr. 1
CH-5413 Birmenstorf
Tel.: 41 56 201 42-42
Fax: 41 56 201 42--43

Control Techniques AG
Rue du Centre 16
CH-1023 Crissier
Tel.: 41 21 634 0408
Fax: 41 21 635 8596

Slowenien
PS Logatec
Kalce 38b
SL-1370 Logatec
Tel.: 386 61 790200
Fax: 386 61 790204

Spanien
Control Techniques Iberia S.A.
Carrer de Llobregat, Nave 8
Poligono Industrial El Pla
E-08750 Molins de Rei
Barcelona
Tel.: 34 93 680 1661
Fax: 34 93 680 0903/0763

Control Techniques Iberia S.A.
Doctor Fleming 10
E- 46930 Quart de Poblet
Valencia
Tel.: 34 96 1542900
Fax: 34 96 1532906

Tschechische Republik
Control Techniques Brno s.r.o.
Podnikatelska 2 b
CZ-61200 Brno
Tschechische Republik
Tel.: 420 541 192 111
Fax: 420 541 192 115

Türkei
Control Techniques
Endustriyel Kontrol
Sistemleri Sanayii ve Ticaret A.S.
Kayisdagi Cad. Poyraz Sok.
Er-Togay Is Merkezi 4/24
TR-81040 Kadikoy / Istanbul
Tel.: 90 216 418 2420
Fax: 90 216 418 2423

Ungarn
Control Technika Kft
1108 Budapest, Venyige u.3.
H-1475 Budapest, Pf. 266
Tel.: 361 431 1160
Fax: 361 260 5483

Zypern
Phasarias Industrial Auto Centre
18-5 Makarios Avenue
CY 1065 Nicosia
Tel.: 357 2361918
Fax: 357 2363268

NORDAMERIKA

Kanada
Control Techniques Canada Ltd
9999 Highway 48
Markham
Ontario L3P 3J3
Tel.: 1 905 475 4699
Fax: 1 905 475 4694

USA
Control Techniques Drives Inc
6900 Southpointe Parkway
Brecksville Cleveland
Ohio 44141
Tel.: 1 440 717 0123
Fax: 1 440 717 0133

Control Techniques Drives Inc
North East Drive Centre
4 Blackstone Valley Place
Lincoln
Rhode Island 02865 / USA
Tel.: 1 401 333 3331
Fax: 1 401 333 6330

Control Techniques Drives Inc
South East Drive Centre
2716-G Interstate Street
Charlotte
28208 North Carolina /USA
Tel.: 1 704 393 3366
Fax: 1 704 393 0900

Control Techniques Drives Inc
South West Drive Centre
1226 Exchange Drive
Richardson
Texas 75081 / USA
Tel.: 1 972 783 1831
Fax: 1 972 783 9978

Control Techniques Drives Inc
Illinois Drive Centre
95 Brandon Court
Glendale Heights
Illinois 60139
Tel.: 1 630 893 5249
Fax: 1 630 893 4156

Control Techniques Drives Inc
1125 Petersburg Road
Hebron KY41048
Tel.: 1 606 689 4900
Fax: 1 606 689 5344

ADI - Control Techniques Inc
2512 Tripaldi Way
Hayward
California 94545
Tel.: 1 510 264 4940
Fax: 1 510 264 4949

SÜDAMERIKA

Argentinien
Euro Techniques SA
Peru 359 6to OF.603-1067
Buenos Eires
Tel.: 54 1331 7820
Fax: 54 1331 7820

Brasilien
Control Techniques Drives Brazil
Rua Ricardo Cavatton 251
CEP 05038-110 Pinheiros
Sao Paulo SP
Tel.: 55 11 861 3550
Fax: 55 11 861 3878

Chile
Commercial Leroy Somer Ltda
Avenida Providencia 1387
Piso 5 Oficina 7
6640236 Providencia
Santiago 9
Tel.: 562 236 0001
Fax: 562 236 3414

Uruguay
Secoin S.A.
Gral Aguilar 1270 Bis
C.P. 11800
Montevideo
Tel.: 5982 293815
Fax: 5982 292584

ASIEN

China
Control Techniques China
(E.E.S.S.Co)
227 Cao Bao Road
Shanghai 200233
Tel.: 86 216408 5747
Fax: 86 216408 3282

Indien
Control Techniques India Ltd
117B Developed Plot
Industrial Estate , Perungudi
Chennai 600-069 / Madras
Tel.: 91 44 4961123
Fax: 91 44 4961602

Control Techniques India Ltd
Plot No-X2, Block-EP
Sector - V, Salt Lake City
Calcutta 700091
Tel.: 91 33 357 5302
Fax: 91 33 357 3435

Control Techniques Elpro
Automation Ltd
Chinchwad Gaon
Pune 411033
Tel.: 91 20 751201
Fax: 91 20 750105

Indonesien
P.T. Kontrol Teknik Indonesia
Jalan Kelapa Hibrida Raya
Blok PD14 No 14-15
Kelapa Gading Permai
JAKARTA Utara 14250
Tel.: 62 21 4525146
Fax: 62 21 4525142

P.T. Kontrol Teknik Indonesia
Jalan Mayjen Sungkono
Komplek Wonokitri Indah
Blok S-16
Surabaya 60224
Tel.: 62 31 5682775
Fax: 62 31 5622402

Korea
Control Techniques Korea
7th Floor, CheongLim Building
#38-30 SamSung Dong,
Kangnam-Ku
Seoul
Tel.: 82 23445 618-3, -4, -5
Fax: 82 23445 6181

Malaysia
Control Techniques Drives
(Malaysia) Sdn Bhd
11 JALAN PJS 11/18
Bandar Sunway
46150 Petaling Jaya
SELANGOR DARUL EHSAN
Tel.: 60 3734 9776
Fax: 60 3733 9592

Neuseeland
Vectron Technologies Ltd
PO Box 342
Napier
Tel.: 64 6843 1400
Fax: 64 6843 0398

Pakistan
Arden Engineering&Automation
11, Canal Park
Gulberg 11,
Lahore 54660
Tel.: 92 42 5710811
Fax: 92 42 5712798

Philippinen
Ampere Technology Inc
Suite 1818, Cityland X
Tower II, 6817 Ayala Ave
Makati
Metro Manila
Tel.: 63 2 893 3483
Fax: 63 2 894 5401

Singapur
Control Techniques
Singapore Pte Ltd
438 B Alexandra Road #02-08
Alexandra Technopark
SINGAPORE 119968
Tel.: 65 271 6377
Fax: 65 272 1302

Srilanka
Harvest Engineering (Pvt) Ltd
28 W.A.D. Ramanayake Mawatha
Colombo
Tel.: 941 686040
Fax: 941 686693/573104/693272

Taiwan
Control Techniques Taiwan
5th Floor, No.2 Jen Ai Road
Sect 4
Taipei
Tel.: 886 2 23259555
Fax: 886 2 27059131

Thailand
Control Techniques (Thailand) Ltd
99/71-72 Prachachuen Road
Ladyao Jattujak
BANGKOK 10900
Tel.: 66 2580 7644
Fax: 66 2591 4559

Nordvietnam
Dr Tran NGuyen Ngoc (Dr. Ngoc)
109, (Vinh Phuc 2) Ba-Dinh
Hanoi
Vietnam
Tel.: 84 4346914
Fax: 84 4250000

Südvietnam
Control Techniques Vietnam Ltd
70A Truong Cong Dinh Street
Ward 13, Tan Binh District
Ho Chi Minh City
Vietnam
Tel.: 84 8 8425157
Fax: 84 8 8425157

AFRIKA

Ägypten
Samiram
7 El Shahid Abdel Moneim Riad St
El Mohandessin
Cairo
Tel.: 202 360 5950
Fax: 202 360 8019

Israel
DOR Drives Systems Ltd
Talpiot Industrial Zone
PO Box 10542
Jerusalem 91102
Tel.: 972 2678 0984
Fax: 972 2678 2457

Marokko
Leroy Somer Maroc
Angle Rue El Gara &
Rue El Haouza
Oukacha, Roches Noires
Casablanca
Casablanca
Tel.: 212 235 4948
Fax: 212 235 4956

Saudi Arabien
A. Abunayyan Elec. Corp.
PO Box 321
Riyadh 11411
Tel.: 966 1 4779111
Fax: 966 1 4793312

Ver. Arabische Emirate
Emerson Middle East Inc
Leroy Somer Division
PO Box 17034
Dubai
U.A.E.
Tel.: 971 4 838650
Fax: 971 4 838651

Republik Südafrika
Siliconics (Pty) Ltd
PO Box 3215
Honedew 2040
Johannesburg
Tel.: 27 11 462 1740
Fax: 27 11 462 1941

AUSTRALIEN

Control Techniques
Australia PTY Ltd
106 Drummond Street
Oakleigh
Victoria 3166
Australien
Tel.: 61 3 9563 4550
Fax: 61 3 9563 4545

Control Techniques
Australia PTY Ltd
16-18 Tucks Road
Seven Hills
NEW SOUTH WALES 2147
Australien
Tel.: 61 29838 7222
Fax: 61 29838 7764

IHR PARTNER FÜR ANTRIEBSTECHNIK - WELTWEIT

Unsere Drive-Center in Deutschland

Control Techniques GmbH
Röhrsdorfer Allee 14
D-09247 Röhrsdorf
Telefon: 49 (0) 3722 - 5203-0
Telefax: 49 (0) 3722 - 5203-30

Control Techniques GmbH
Rodensteinstr. 19
D-64625 Bensheim
Telefon: 49 (0) 6251-1770-0
Telefax: 49 (0) 6251-1770-98

Control Techniques GmbH
Postfach 1564 D-53762 Hennef
Meysstraße 20 D-53773 Hennef
Telefon: 49 (0) 2242 877-0
Telefax: 49 (0) 2242 877-277

Control Techniques GmbH
Max-Eyth-Straße 23
D-71254 Ditzingen-Hirschlanden
Telefon: 49 (0) 7156 9556-0
Telefax: 49 (0) 7156 9556-98

INAG GmbH
Max-Eyth-Straße 23
D-71254 Ditzingen-Hirschlanden
Telefon: 49 (0) 7156 9556-0
Telefax: 49 (0) 7156 9556-98

Unsere Drive-Center in der Schweiz und Österreich

Control Techniques AG
Lindächerstr. 1
CH-5413 Birmenstorf
Tel.: 41 56 201 42-42
Fax: 41 56 201 42--43

Control Techniques GesmbH
Traunuferstr. 109
A-4052 Ansfelden
Tel.: 43 7229 78948-0
Fax: 43 7229 78948-10

Control Techniques AG
Rue du Centre 16
CH-1023 Crissier
Tel.: 41 21 634 0408
Fax: 41 21 635 8596

Stand 0799